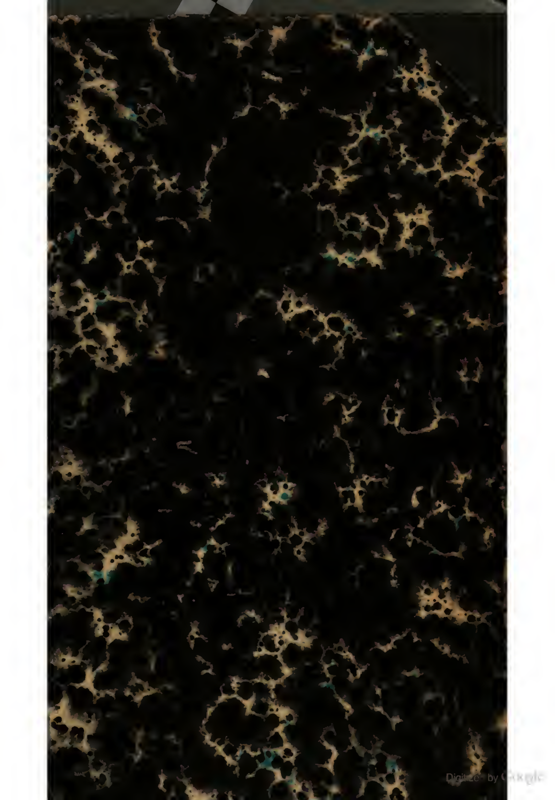




STAHL UND EISEN.
Zeitschrift
des
VEREINS
deutscher Eisenhüttenleute.
Herausgegeben vom Vereins-Vorstande
unter
Mitwirkung der literarischen Commission.
Redigirt vom Geschäftsführer des Vereins,
Ingenieur F. Osann in Düsseldorf.
2. Jahrgang.
Commissions-Verlag von A. Bagel
in Düsseldorf.
Heft 1—6.

Inhalts-Verzeichnifs

zum

2. Jahrgang „Stahl und Eisen“.

1882, Nr. 1 bis 6.

Das Verzeichnifs ist sachlich geordnet; die fetten Ziffern geben die betreffende Heft-Nummer, die mageren die Seitenzahl an.



Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Abonnementspreis: 10 Mark jährlich für Nichtvereinsmitglieder.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

Herausgegeben vom Vereins-Vorstande unter Mitwirkung der literarischen Commission.

Redigirt vom Geschäftsführer des Vereins: Ingenieur **F. Osann** in Düsseldorf.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 1. **Januar 1882.** **2. Jahrgang.**

Stenographisches Protokoll

der

General-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

vom

11. December 1881.

Tages-Ordnung:

1. Ansprache des *Vorsitzenden.* — Geschäftliche Mittheilungen, Vorstands-Wahlen, Ernennung eines Ehrenmitgliedes.
2. Vortrag des Herrn Bergrath *Dr. Schultz* über die Gründung einer Eisenhüttenschule in *Bochum* für die Oberbergamtsbezirke *Dortmund* und *Bonn.*
3. Vortrag des Herrn *Brauns* über den Thomasprocefs und seine wirthschaftliche Bedeutung für Deutschland.
4. Vortrag des Herrn *Lürmann* über Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe und deren Anwendungen.
5. Fortsetzung der Mittheilungen über die Bestimmung der Kraftleistung der Walzenzugmaschinen und des Kraftverbrauchs der Walzenstrafsen durch Herrn *Blafs* und Vorschläge über die weitere geschäftliche Behandlung der Angelegenheit.

Der Vorsitzende des Vereins, Herr *C. Lueg*-Oberhausen, eröffnete die Versammlung in der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf gegen 11³/₄ Uhr mit folgender Ansprache:

Meine Herren! Ehe ich die heutige Generalversammlung eröffne, gestatte ich mir, Sie namens des Vorstandes herzlich willkommen zu heifsen.

In Ausführung des Beschlusses der letzten Generalversammlung ist unsere Vereinsschrift *»Stahl und Eisen«* am 1. Juli d. J. erschienen. Die Hoffnungen, welche wir an dieses literarische Unternehmen geknüpft, scheinen sich in vollem Mafse zu erfüllen, sowohl in finanzieller Beziehung wie in Bezug auf unser Vereinsleben. Die Vermehrung unserer Mitgliederzahl um 118 Personen, insgesammt zählt unser Verein heute 433 Mitglieder, glauben wir auf die Herausgabe

des Vereinsorgans zurückführen zu dürfen. Indessen auch aufserhalb des Vereins hat die Zeitschrift Beachtung gefunden, was daraus hervorgeht, dafs wir seit der kurzen Zeit des Erscheinens bereits 223 fremde Abonnenten aufzuweisen haben. Seitens der Presse hat die Zeitschrift sich einer wohlwollenden Beurtheilung zu erfreuen, und ich glaube mich nicht zu täuschen, wenn ich eine gleichartige Beurtheilung auch bei Ihnen, meine Herren, voraussetze. Wenn nicht verkannt werden kann, dafs die Vereinsschrift ein sehr förderliches Mittel ist, die Interessen unseres Vereins zu heben, so hoffen wir, dafs diese Erkenntnifs unsere Mitglieder zu einer lebhaften literarischen Betheiligung veranlassen wird.

Infolge Herausgabe der Zeitschrift ist die Arbeitslast unseres Herrn Geschäftsführers erheblich gewachsen, so zwar, dafs Ihr Vorstand die Berufung eines Vereins-Secretärs, welcher insbesondere geeignet, Herrn Osann bei den Redactionsgeschäften zu unterstützen, für durchaus erforderlich erachtete.

Als Vereins-Secretär haben wir Herrn Ingenieur E. Schrödter berufen. Herr Schrödter, welcher heute in unserer Mitte weilt, wird am 1. Januar 1882 sein Amt antreten, und wollen wir uns gern der Hoffnung hingeben, dafs der Zukunft ein recht gedeihliches Zusammenwirken vorbehalten ist.

Nachdem ich Ihnen, m. H., hiermit von den Veränderungen, welche seit unserer letzten Generalversammlung stattgefunden, Kenntnifs gegeben, Sie auch von den Verhandlungen innerhalb des Vorstandes durch die inzwischen veröffentlichten Protokolle der verschiedenen Vorstandssitzungen Mittheilung erhalten haben, gestatten Sie mir wohl, hevor wir zur Erledigung der einzelnen Punkte der heutigen Tagesordnung übergehen, noch einige allgemeine Bemerkungen hinzuzufügen.

Vor allem gereicht es mir zur Freude constatiren zu können, dafs auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlindustrie ein hoffentlich dauernder Umschwung zum Bessern eingetreten ist.

Während diese Industrie in den letzten Jahren mit den denkbar ungünstigsten Verhältnissen zu kämpfen hatte, Verhältnisse, welche durch Ihre Intelligenz zwar gemildert, aber nicht beseitigt werden konnten, haben wir heute alle Veranlassung, vertrauensvoller der Zukunft entgegen zu blicken. Der bisherige unerquickliche und auf die Dauer aufreibende Zustand, wo eine rastlose und intelligente Arbeit ohne Lohn bleibt, wird hoffentlich baldigst sein Ende erreichen.

Auf allen Gebieten der Eisen- und Stahlindustrie herrscht zur Zeit eine rege Thätigkeit.

Zu einer gesteigerten Nachfrage des Inlandes gesellt sich ein stets wachsender Export, mehr und mehr finden die Producte unserer Industrie Eingang auf fremden Märkten. Eine ziffermäfsige Begründung dieser Behauptung finden Sie in dem vor einigen Tagen erstatteten Geschäftsbericht des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Sie finden dort eine Tabelle, worin die Mehrausfuhr für die ersten 9 Monate dieses Jahres und den gleichen Zeitraum des vorigen Jahres zusammengestellt ist; hiernach beträgt die Mehrausfuhr

		1880	1881
a) für Roheisen, Brucheisen, Luppeneisen . .		92 009 t,	84 840 t,
b) Eisenfabricate aller Art		459 267 »	536 992 »
c) Maschinen		26 242 »	28 790 »
d) Eisenbahnfahrzeuge . .	Werth in Mark	3 236 000	4 341 000

Die Mehrausfuhr von Roh- und Brucheisen ist 1881 gegenüber 1880 zwar etwas zurückgegangen, indessen hat sich erfreulicherweise die Mehrausfuhr der aus diesen Rohmaterialien erzeugten Eisenfabricate in den 9 Monaten dieses Jahres wesentlich gesteigert.

Die bessere Lage der Eisenindustrie als wichtige Transportgeberin wird ferner constatirt durch die höheren Frachterträgnisse der Eisenbahnen. Nach einer kürzlich erschienenen Zusammenstellung betrug die Gesammt-Mehreinnahme auf den deutschen Bahnen — excl. Baiern — in den ersten 10 Monaten dieses Jahres, gegenüber dem gleichen Zeitraum in 1880, circa $19\frac{1}{2}$ Millionen Mark. Diese Ziffern stehen in directem Widerspruch zu der Behauptung, die neue Zollpolitik ruinire das Land und Handel und Verkehr lägen danieder.

Ich glaube, m. H., hier nicht auf Widerspruch zu stofsen, wenn ich behaupte, dafs die veränderte deutsche Wirthschaftspolitik wesentlich zur Besserung dieser Verhältnisse beigetragen hat. Wenn diese Politik hin und wieder in Handelskammerberichten eine abfällige Beurtheilung erfahren hat, so darf wohl mit Recht angenommen werden, dafs derartige Urtheile nicht aus Fabricantenkreisen stammen, vielmehr auf die eigenthümliche Zusammensetzung dieser Handelskammern, wobei die Industrie in vielen Fällen nur eine schwache Vertretung findet, zurückzuführen sind.

Auch die in jüngster Zeit vielfach laut gewordenen Klagen, dafs infolge der Zölle auf Lebensmittel die Existenz der Arbeiter gefährdet, erscheinen mir aufserordentlich übertrieben. Soweit meine Erfahrungen reichen, und einer Verwaltung angehörend, welche 7000 Arbeitern Beschäftigung bietet, darf ich mir wohl ein Urtheil erlauben, haben sich die Existenzbedingungen der Arbeiter in letzter Zeit wesentlich gebessert. Sollten wirklich die Getreidezölle eine Vertheurung des Brodes herbeigeführt haben, was ich weder glaube noch nachweisen kann, so übersteigt die inzwischen erfolgte Lohnsteigerung jedenfalls das vielfache dieses Betrages.

Ich fürchte nicht den Widerspruch der Versammlung, wenn ich behaupte, dafs nicht allein der Schichtlohn eine Erhöhung erfahren hat, sondern mehr noch die Einnahmen des Arbeiters sich dadurch gehoben haben, dafs derselbe befähigt war, seine volle Arbeitszeit auszunützen. Von mehreren der gröfsten Eisenwerke unseres Bezirks ist mir bekannt geworden, dafs der durchschnittliche Jahresverdienst der Arbeiter seit dem 1. Juli 1879 sich um 10 % = circa 80 Mark gesteigert hat.

Die Industrie und insbesondere die Eisen- und Stahlindustrie ist und wird stets bestrebt sein, durch Wohlfahrtseinrichtungen aller Art erträgliche Zustände für ihre Arbeiter zu schaffen. In der That dürften nur wenige Erwerbszweige in unserm Vaterlande dem Arbeiter gleich günstige Bedingungen bieten, wie gerade die Eisen- und Stahlindustrie.

Von dem Wohlergehen dieser Industrie hängen schwerwiegende Interessen ab; mögen fernere Experimente, worunter dieselbe so lange und schwer gelitten, derselben in Zukunft erspart bleiben.

Wenn eine verständige und stabile Wirthschaftspolitik in erster Linie die Existenz der Eisen- und Stahlindustrie bedingt, so sind indessen auch noch andere Momente für das Gedeihen derselben von durchschlagender Wichtigkeit, ich meine die Bedingungen einer billigen Fabrication und die hierdurch bedingte Möglichkeit eines gesicherten Exportes.

Um billig zu fabriciren, bedarf die Eisen- und Stahlindustrie aber vor allem billiger Frachten und Verkehrserleichterungen nach allen Richtungen.

Die an die Verstaatlichung der Bahnen geknüpften Hoffnungen bezüglich Frachtermäfsigungen sind bis jetzt leider nicht in Erfüllung gegangen, da wohl eine Vereinfachung, aber keine wesentliche Ermäfsigung der Tarife Platz gegriffen hat, wozu der in jüngster Zeit zu beklagende Wagenmangel verschärfend hinzugetreten ist.

Die westlichen industriellen Provinzen sind der Verstaatlichungsidee im grofsen und ganzen wohlwollend entgegengetreten, in der Voraussetzung, dafs eine Tarifpolitik befolgt werden würde, welche nicht allein eine directe hohe Verzinsung der angelegten Kapitalien anstreben, sondern auch die indirecten Vortheile in Rechnung ziehen würde, welche durch Gewährung billiger Frachtsätze dem Gemeinwohl beziehentlich dem Staate erwachsen.

Wir hoffen, diese Voraussetzung wird sich noch erfüllen, um der heimischen Industrie den Kampf gegen das mächtige Ausland zu ermöglichen.

Nicht minder warm werden Sie, m. H., diejenigen Bestrebungen unterstützen, welche darauf gerichtet sind, durch eine angemessene Colonialpolitik unserer Industrie einen dauernden Export zu sichern, da Sie wissen, wie sehr das Wohlergehen unserer Industrie von einem starken Export bedingt wird.

Eine nationale Colonialpolitik würde vielleicht auch den Erfolg haben, dafs das heimische Kapital, ähnlich wie solches z. B. in England der Fall ist, sich mehr direct schöpferischen Unternehmungen zuwenden würde, anstatt, wie bisher, ausländischen Märkten die Mittel zur Ausführung derartiger Unternehmungen zu bieten.

Den demnächst zu erwartenden Zollanschlufs Hamburgs werden Sie mit Freuden begrüfst haben, da diese mächtige Handelsstadt, welche Verbindungen über die ganze Erde unterhält, befähigt ist, den Producten deutschen Gewerbfleifses weite Absatzgebiete zu erschliefsen.

Zurückkehrend zu den internen Interessen unseres Vereins, habe ich Ihnen die Mittheilung zu machen, dafs Ihr Vorstand sich in jüngster Zeit mit der Frage der Organisation einer Schule befafst hat, welche zum Zwecke hat, ähnlich wie die Bergschule für den Bergbau, Meister für die Eisen- und Stahlindustrie heranzubilden.

Wie segensreich die Bergschulen gewirkt, ist allgemein bekannt, und Sie werden gewifs, ebenso wie Ihr Vorstand, diesem Unternehmen Ihre volle Sympathie entgegenbringen. Unser verehrtes Mitglied, Herr Bergrath Dr. Schultz, wird Ihnen die Ziele und Organisation der Schule näher darlegen, und geben wir uns gern der Hoffnung hin, dafs Sie demnächst Veranlassung nehmen, das Unternehmen mit allen Kräften zu unterstützen.

Nach Vorschrift des § 4 unserer Statuten sollen von dem zur Zeit aus 15 Mitgliedern be-

stehenden Vorstand alljährlich $^1/_3$, also 5 Mitglieder, ausscheiden. Im Laufe des Jahres haben sich 2 Vacanzen gebildet. Unser langjähriges Mitglied, Herr Julius Schimmelbusch, ist uns leider durch den Tod entrissen worden. Sie alle, m. H., beklagen tief den Verlust dieses thätigen und liebenswürdigen Mitgliedes, Sie werden demselben sicherlich ein ehrendes Andenken bewahren, und zur Bethätigung dessen bitte ich Sie, sich von Ihren Sitzen zu erheben. [Geschieht.]

Herr Peters schied infolge seiner Uebersiedlung nach Berlin aus dem Vorstande.

An Stelle der beiden genannten Herren hat Ihr Vorstand die Herren Generaldirector Offergeld und G. Weyland cooptirt.

Die Wahl dieser beiden Herren haben Sie event. heute zu bestätigen, ebenso für die Herren Blafs, Schlink und Thielen, welche dem Turnus nach ausscheiden, Neuwahlen vorzunehmen.

Nach den Bestimmungen des angezogenen § 4 der Vereinsstatuten soll der Vorstand aus 15 bis 21 Mitgliedern bestehen, da indessen zur Zeit nur 15 Mitglieder vorhanden sind, schlägt Ihr Vorstand Ihnen vor, mit Rücksicht auf die inzwischen gewachsene Bedeutung des Vereins und die hierdurch bedingte erhöhte Arbeitslast, die Zahl auf 18 zu erhöhen, sowie ferner 2 dieser Mitglieder heute durch Wahl zu bestimmen und dem Vorstande das Recht zuzusprechen, je nach Erfordernifs ein weiteres Mitglied zu cooptiren.

Falls Sie sich diesem Vorschlage anschliefsen, würden heute im ganzen 7 Vorstandsmitglieder durch Wahl zu bestimmen sein.

Um den Wahlact zu vereinfachen und Zersplitterungen thunlichst zu vermeiden, hat sich der Vorstand erlaubt, 7 Candidaten in Vorschlag zu bringen.

Die Namen der Candidaten sind auf Zetteln, welche der Herr Geschäftsführer zur Vertheilung bringen lassen wird, verzeichnet. Ich bitte diejenigen Herren, welche Ihnen etwa nicht conveniren sollten, zu durchstreichen und event. neue Namen hinzuzufügen, demnächst die Zettel an das Bureau zurückzureichen, damit dasselbe das Wahlresultat feststellen kann.

Weiter hat der Vorstand Ihnen den Antrag zu unterbreiten, Herrn Ministerialrath Ritter P. v. Tunner aus Leoben als Ehrenmitglied aufzunehmen. Die Verdienste des Herrn v. Tunner um die Eisen- und Stahlindustrie sind so weltbekannt, dafs es heifsen würde »Eulen nach Athen tragen«, wenn ich es unternehmen wollte, dieselben hier eingehend zu schildern, ich bin aber überzeugt, Sie werden um so lieber dem Vorschlage Ihres Vorstandes sich anschliefsen, wenn ich Ihnen mittheile, dafs Herr v. Tunner sich lebhaft für unsern Verein interessirt.

Als Zeichen Ihrer Zustimmung bitte ich Sie, sich von Ihren Plätzen zu erheben. [Geschieht.]

Ich gehe nunmehr zum 2. Punkt der heutigen Tagesordnung über und ertheile Herrn Bergrath Dr. Schultz das Wort.

Der 2. Punkt der Tagesordnung betrifft die Gründung einer Eisenhüttenschule in Bochum für die Oberbergamts-Bezirke Dortmund und Bonn. Ich bitte Herrn Bergrath Dr. Schultz, der das Referat über diesen Gegenstand übernommen hat, das Wort zu nehmen.

Herr Bergrath Dr. *Schultz*-Bochum: Meine Herren! Das Bedürfnifs einer Schule zur Ausbildung von Meistern auf Eisenhütten und Maschinenfabriken wird in den westlichen Provinzen unseres Vaterlandes schon seit längerer Zeit schmerzlich empfunden. Verschiedene Umstände vereinigten sich, um den Mangel an brauchbaren Meistern zu erzeugen, ja bis zu einer wahren Nothlage für die Industrie ihn zu verschärfen. In einem Verein, dessen Mitglieder handelnd oder leidend an den tief einschneidenden Veränderungen, welche die Eisenindustrie in den letzten Decennien betroffen haben, auf das allerinnigste betheiligt sind, bedarf es nur weniger Worte, um die Ursache jenes Mangels, die Ursache seiner Nothlage zu bezeichnen. Die mächtige äufsere Entfaltung der Eisenindustrie bedingte mit Nothwendigkeit einen Mehrbedarf wie an Arbeitern so auch an Meistern. Die fast gewaltsamen Umwälzungen, welche namentlich die auf die Massendarstellung gerichteten Processe des Eisenhüttenwesens am Ausgange des letzten Decenniums ergriffen haben, sie stellten nothwendig höhere Anforderungen auch an die Intelligenz und das Wissen der Unterbeamten, welche von der eingelebten Routine zu einem von der Wissenschaft beherrschten Verfahren überzugehen hatten. Zugleich mit dieser kritischen Periode traf zusammen schon bei ihrem Beginn die Beseitigung der einzigen technischen Schule, welche wenigstens in gewissem Grade für die Ausbildung von Meistern auf Eisenhütten und Maschinenfabriken gesorgt hatte, — ich meine die Aufhebung der Gewerbeschulen älterer Organisation. Zugleich erreichte die Aufsaugung des Meisterstandes aus den verwandten Gewerben, insbesondere der Schlosser und Schmiede, welche beim Aufkommen unserer Grofsindustrie ihr manche brauchbare Kräfte zugeführt hatten, naturgemäfs mehr und mehr ihr Ende und dies um so eher, als auch durch die moderne Gewerbegesetzgebung der Boden abgetrocknet wurde.

Diese Ursachen, denen noch verschiedene angereiht werden könnten, verbanden sich, um der vermehrten Nachfrage nach Meistern und den erhöhten Anforderungen an dieselben vermindertes Angebot und geringere Leistungsfähigkeit gegenüberzustellen. Unter diesen Verhältnissen mochte bei den intelligenten Vertretern der Eisenindustrie wohl schon seit Jahren der Wunsch rege werden, in ähnlicher Weise, wie der Bergbau in seinen Bergschulen, so für die Hüttenindustrie und Maschinenfabrication in einer Hüttenschule ein Mittel zur Heranbildung von Unterbeamten zu besitzen. War und ist doch in dem verwandten Gewerbe des Bergbaus trotz seiner vielleicht ebenso ungestümen Entwicklung niemals auch nur annähernd ein so empfindlicher Mangel an Unterbeamten hervorgetreten. Ich unterlasse es, auf die Gründe einzugehen, welche die Eisenindustrie daran gehindert haben mögen, bisher aus eigener Kraft sich eine derartige Schulanstalt zu schaffen. War diese Industrie als die nützlichste und nothwendigste des Landes doch gewifs auch berechtigt, auszuschauen nach der Hülfe des Staats, welcher seine Mittel dem Kunstgewerbe nicht versagte und überdies der Eisenindustrie eine Schule entfremdete.

Mit der durch die erneute Reorganisation der Gewerbeschulen gebotenen Umbildung der königlichen Gewerbeschule zu Bochum reifte der Plan und fand die Zustimmung der Königlichen Staatsregierung, die stets öde gebliebenen Fachklassen dieser Schule zu ersetzen durch eine niedere Fachschule zur Ausbildung von Meistern an Eisenhütten und Maschinenfabriken, und wie Ihr geehrter Herr Vorsitzender soeben schon erklärte, hat dieser Plan auch die lebhafteste Sympathie in den Kreisen der Industrie gefunden, welcher er dienen soll.

Nach den Vereinbarungen zwischen den Vertretern der Stadt und der Königlichen Staats-Regierung ist für die finanzielle Unterhaltung der neuen Schule ein beträchtlicher Zuschufs auf eine längere Reihe von Jahren gesichert und hat die Stadt sich bereit erklärt, für ein etwaiges Deficit aufzukommen. Nachdem somit das finanzielle Fundament für die Schule geschaffen war, mufste man herantreten an ihren Aufbau und an die Organisation derselben. Hierbei mit zu rathen und mit zu thaten war aber vor allem Ihr Verein berufen, dessen Mitglieder zum guten Theil als Directoren und Ingenieure der Werke mit den Meistern, welche die Schule heranziehen soll, gemeinsam und in unmittelbarem Verkehre zu wirken und zu schaffen haben. Ihr Vorstand ist dahin gehenden Bitten mit liebenswürdiger, dankenswerther Bereitwilligkeit entgegengekommen.

Als die Frucht der Berathungen im Schofse Ihres Vorstandes und einer von ihm zu diesem Zwecke besonders niedergesetzten Commission befinden sich, wie ich annehme, in Ihren Händen die Grundzüge der Organisation einer Eisenhüttenschule in Bochum für die Oberbergamts-Bezirke Dortmund und Bonn.

Es ist hier nicht der Ort und die Zeit gegeben, um ausführlich die einzelnen Bestimmungen dieses Planes zu erläutern und zu begründen; ich mufs mich darauf beschränken, die hauptsächlichsten, mafsgebenden Gesichtspunkte hervorzuheben.

Vor allem war das Ausbildungsziel, der Zweck der Schule scharf zu begrenzen. Um es zunächst negativ auszudrücken, so konnte es sich bei dieser Schule nicht handeln um die Ausbildung von sogenannten Ingenieuren zweiter Klasse, vielmehr war das Ziel die Heranbildung von Meistern. Dieselben sollen aus den fähigeren Arbeitern hervorgehen, aber die Schule darf sie nimmermehr loslösen von der Arbeit und den Arbeitern, deren unmittelbare Beaufsichtigung und Anleitung ihnen obliegt. Aus diesem Gesichtspunkte konnten die theoretischen Anforderungen für die Aufnahme in die Schule verhältnifsmäfsig niedrig normirt werden. Der Organisationsplan verlangt im allgemeinen nicht mehr als das, was eine gute Volksschule zu lehren vermag, ja, es mufste sogar das gute und solide Wissen der Volksschule im Vorzug erscheinen vor dem unabgeschlossenen Wissen, welches auf den unteren und mittleren Klassen höherer Unterrichtsanstalten verlangt werden kann, da es vor unberechtigten Prätensionen sichert. Höher waren aus demselben Gesichtspunkt die Anforderungen bezüglich der praktischen Vorbildung der aufzunehmenden Schüler zu stellen. Der Organisationsplan fordert eine mindestens vierjährige praktische Arbeit auf einem Hüttenwerk oder einer Maschinenfabrik. Diese Arbeitszeit allein kann als genügend erscheinen, um den Schüler mit Kenntnissen und Erfahrungen zu versehen, an welche eine gedeihliche Arbeit der Schule anzuknüpfen und auf welchen sie weiter zu bauen vermag. Es würde auf diese Weise vermieden, dafs, sehr zum Schaden des Fachunterrichts, wie es bei anderer Einrichtung der Fall ist, dieser ertheilt werden soll an mit der Fachpraxis absolut Unvertraute. Die Schule soll aus der Praxis hinüberleiten in die Praxis; sie soll nicht Fundament, sie soll Bindeglied sein, um hinüberzuleiten aus der empirischen, blofs nachgemachten Praxis zu einer reflectirenden, selbstdenkenden Praxis. Weil die Schüler infolge der vorausgegangenen mehrjährigen Arbeit bereits zu jungen Männern gereift sind, so ist über ihre Geeignetheit für den erwählten Beruf bereits durch die Praxis entschieden; ihr zielbewufster Ernst verbürgt den Erfolg des Unterrichts. Da die betreffenden Arbeiter schon seit Jahren der Volksschule entwachsen sind, so bedarf es eines Aufnahme-Examens, um die Lehrer über den Standpunkt des Wissens dieser Schüler zu vergewissern. Es ist zu gleicher Zeit für die Schule zunächst

geboten eine vorbereitende und reconstruirende Arbeit; es soll das Wissen der Volksschule wieder aufgefrischt werden. Der Organisationplan sieht deshalb eine Unterklasse vor, welche auch den Nutzen hat, dafs sie die Lehrer mit dem Schulmaterial vertrauter macht, so dafs sie mit gröfserer Sicherheit nach den besonderen Anlagen und den besonderen Leistungen der Einzelnen dieselben den beiden Abtheilungen, in welche die Oberklasse zerfällt, nämlich der metallurgischen und der Constructionsabtheilung, überweisen können.

M. H., ich mufs mir aus dem schon angeführten Grunde versagen, auf eine Beleuchtung der einzelnen Lehrfächer, den in diesen zu verarbeitenden Stoff und die dieser Arbeit gewidmete Zeit des nähern einzugehen. Bei der Aufstellung des Lehrplans sind entscheidend gewesen die Ansichten, welche von Praktikern über das Wünschenswerthe geäufsert wurden, und die Erfahrungen, welche auf verwandten Unterrichtsanstalten, wie den Bergschulen, über das Erreichbare gemacht worden sind. Der Unterklasse ist ein Semester, der Oberklasse sind die beiden folgenden Semester zugewiesen.

Es mufste die Zeitdauer des Cursus so eingeschränkt worden, weil die Organisation der Arbeit auf den Hüttenwerken bekanntlich den gleichzeitigen Besuch der Schule ausschliefst, also auch unmöglich macht, dafs die Schüler während der Dauer des Cursus ihren Unterhalt verdienen. Es konnte aber auch die Cursusdauer so sehr eingeschränkt werden, wenn ihr die intensivste Zeitausnutzung zur Seite geht. Zu diesem Behufe wird der Unterricht in 36 Stunden wöchentlich eingetheilt, und ist die schulfreie Zeit möglichst beschränkt worden. Die einzelnen Lehrfächer und das ihnen zu widmende Zeitmafs bedingen die Lehrkräfte. Unter den Lehrkräften ist die bei weitem wichtigste diejenige des Vertreters des Hauptfachs, nämlich der Eisenhüttenkunde, und es mufste deshalb in der Organisation der Schule auch für diesen Hauptlehrer die Direction vorbehalten bleiben.

Die Wahl eines geeigneten Mannes zum Director an dieser eminent auf praktische Zwecke gerichteten Schule, und insbesondere die Wahl des ersten Directors derselben, ist von weittragender Bedeutung für die Entwicklung und das Aufblühen der Schule selbst. Es wird die Aufgabe Ihres Vereins sein, durch seine Informationen und Vorschläge diese Wahl auf den rechten Mann zu lenken. Das Curatorium der Schule soll nach den Vereinbarungen zwischen der Königlichen Staatsregierung und der Stadt Bochum aus sieben Mitgliedern bestehen, von welchen zwei zu ernennen die Königliche Staatsregierung sich vorbehält, zwei in der Person des Oberbürgermeisters der Stadt Bochum und des Directors der Anstalt als ständige gegeben sind und drei von der Stadt gewählt werden. Der Organisationsplan beantragt, diese drei Mitglieder zu entnehmen aus den Vertretern der Eisenindustrie Rheinland-Westfalens und wenigstens zwei derselben mit ihrem Wohnsitze aufserhalb der Stadt Bochum. Der Gedanke, ein über die Mauern der Stadt Bochum hinausgehendes Interesse in der Anstalt zu pflegen und den Beirath der neuen Schule möglichst sachverständig gestalten zu sollen, dieser Gedanke hat geführt zu dem Zusatzantrage des Organisationsplans, wonach zwei weitere Mitglieder des Curatoriums mittelst activen Wahlrechts Ihres Vereins nominirt worden. Es ist aber dieser Zusatzantrag geknüpft worden an die Bedingung, dafs die Eisenindustrie durch die Stiftung von Stipendien für hülfsbedürftige Schulen auch mit finanziellen Opfern sich an der Schule betheiligt. Es ist schon gesagt worden, dafs die Organisation der Arbeit in Eisenhütten und Maschinenfabriken, insbesondere die zwölfstündige Schicht, den nebenhergehenden Schulunterricht ausschliefst und dafs sonach der Schüler aufser Stande sein würde, während der Dauer des Cursus seinen Unterhalt auf dem Werke zu erwerben.

Durch eine glückliche Combination ist in unerwarteter Weise der Eisenindustrie eine Schule angeboten, nach welcher sie sich längere Zeit gesehnt hat; sie ist ihr angeboten ohne die Zumuthung von directen finanziellen Opfern; ihre Sachverständigen beantragen und fordern eine Organisation derselben, welche, wenn nicht durch Stipendien für die hülfsbedürftigen Schüler gesorgt wird, nothwendig eine verminderte Frequenz der Schule zur Folge hat, während eine grofse Frequenz im Interesse unserer ausgedehnten Industrie geboten erscheint, sowie auch das Fehlen von Stipendien vielleicht gerade die allerbrauchbarsten Elemente von der Schule ausschliefsen würde.

Ziehen Sie warmen Herzens den Schlufs, welchen der logische Zusammenhang der Dinge Ihrem Verstande abzwingt. Das nothwendige und nützliche Schulunternehmen wird geadelt zu einem guten Werke, wenn dadurch, dafs dem armen, fähigen und strebsamen Arbeiter die Sorge um das leibliche Brod abgenommen wird, er in den Stand gesetzt ist, seine ganze Kraft auf seine geistige Ausbildung zu verwenden. • [Bravo!]

M. H.! Seit den mehr als 25 Jahren, dafs ich die Ehre habe, der Industrie zu dienen, habe ich noch niemals gefunden, dafs ein Appell an die Industriellen, wenn es sich handelte um die geistige oder materielle Förderung ihrer Arbeiter, wirkungslos verhallte. Möge es auch heute nicht anders sein! [Lebhafter, anhaltender Beifall.]

Vorsitzender: Ich ertheile nunmehr Herrn Oberbürgermeister Bollmann-Bochum das Wort.

Herr Oberbürgermeister *Bollmann:* Meine Herren! Infolge einer mir zugegangenen freundlichen Einladung Ihres geehrten Vorstandes ist mir Gelegenheit gegeben und die Ehre zu Theil geworden, heute hier in Ihrer Mitte anwesend sein zu dürfen. Ich will diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, um als Vertreter der Stadt, in welcher die Schule gegründet werden soll, über die Herr Bergrath Schultz Ihnen soeben ein so klares und erschöpfendes Referat abgestattet hat, von meinem Standpunkte aus ein weniges hinzuzufügen, was Sie vielleicht für die Sache nicht minder interessiren wird.

Zunächst fühle ich mich berufen, namens der städtischen Behörden der Stadt Bochum dem Herrn Bergrath Schultz verbindlichsten Dank abzustatten für den grofsen Eifer, mit welchem er sich von Anfang an für das Project bemüht hat. Er hat aber auch, und dafür bin ich ihm persönlich dankbar, mir meine heutige Aufgabe durch seinen Vortrag wesentlich erleichtert. Ich will deshalb nicht auf die Enstehung des Projectes, auf die Ziele und die Organisation der neu zu gründenden Schulanstalt näher eingehen; Sie haben das reichliche Material verarbeitet erhalten durch den Herrn Referenten. Ich will nur den Standpunkt klar legen — und daran liegt mir und der Stadt Bochum —, welchen die städtischen Vertreter von Bochum dieser hochwichtigen Fachschulfrage gegenüber einnehmen. Als die definitiven Beschlüsse über das neue Project im Schofse der städtischen Behörden gefafst und die sich daran knüpfenden nothwendigen Vereinbarungen mit der Staatsregierung zu Ende geführt waren, da trat an mich, als Chef der städtischen Verwaltung, zunächst die Frage heran, wie nun weiter zu operiren sei. Ich sagte mir nach kurzer Ueberlegung: die Gründung einer so wichtigen Schulanstalt in der gewöhnlichen bureaukratischen Weise auszuführen, das hiefse der Sache gleich von vornherein ein schlechtes Prognostikon für die ganze Zukunft bereiten. Ich habe deshalb persönlich sehr gern und auch im Einverständnifs mit den städtischen Behörden die Initiative der Ausführung dieses Planes in die sach- und fachkundige Hand des Herrn Dr. Schultz gelegt und freue mich constatiren zu können, dafs ich keinen besseren Sachkenner hätte ermitteln können, der sich dieses Projects mit einer solchen Wärme angenommen und auch die ganze Idee in die eigentlichen Interessentenkreise, und namentlich in den Kreis Ihres Vereins hineingetragen hat, auch schon in der Lage war, Ihnen heute einen fertigen Organisationsplan vorzulegen. Ich zweifle nicht daran, dafs, wenn dieser Plan zur Kenntnifs der städtischen Behörden und der Königlichen Staatsregierung kommt, er ohne einen Abstrich einmüthig angenommen werden wird.

M. H.! Die städtische Behörde von Bochum hatte den Wunsch, dafs die deutsche Eisenindustrie und speciell die Vereinigung deutscher Eisenhüttenleute ihre Mitwirkung und Betheiligung der neuen Institution zuwende und in Zukunft dauernd erhalten möge, denn ohne dieselbe geht es nicht, und darf die Sache nicht lediglich auf den Schultern der Stadt ruhen. Um nun Ihr Interesse für ewige Zeiten wach zu erhalten, haben wir uns auch im Schofse der städtischen Behörden auf den Standpunkt gestellt, die geschäftliche Verwaltung und Leitung der Schule fast lediglich in die Hände der Interessenten, der Vertreter der Eisenindustrie zu legen. Die Bildung des Curatoriums soll derartig erfolgen, dafs eigentlich die Verbindung mit der städtischen Verwaltung nur durch meine Person hergestellt wird, was eben nothwenig ist, weil der Vertreter der Stadt als Vorsitzender das äufsere Geschäftliche in der Hand behalten mufs. Aufser meiner Person sollen aber die übrigen Mitglieder des Curatoriums nur Vertreter der Eisenindustrie sein. Die Wahl von drei Vertretern ist den städtischen Behörden übertragen, während die Staatsbehörde die Ernennung von zwei Vertretern sich vorbehalten hat. Die städtischen Behörden prätendiren, aus Localpatriotismus selbständig nur einen Vertreter ernennen zu dürfen, und zwar in der Person des Herrn Geheimen Commerzienrath Baare, des Vertreters unserer einheimischen Industrie. [Beifall.] Bezüglich der übrigen Mitglieder des Curatoriums bin ich beauftragt, namens des Magistrats die Bitte auszusprechen, dafs der Verein die geeigneten Personen aus seiner Mitte nominiren möchte, und ich knüpfe daran die Zusicherung, dafs nur die beiden von Ihnen ernannten und keine anderen Personen werden gewählt werden. Dieselbe Zusicherung habe ich auch von dem Vertreter der Königlichen Staatsregierung erhalten; sie will gleichfalls nicht selbständig zwei Vertreter ernennen, sondern will auch die Wünsche und Vorschläge aus den Kreisen der Interessenten heraus vernehmen; und da bin ich befugt zu erklären, dafs gleich anfangs der Wunsch ausgesprochen ist, dafs Herr Bergrath Dr. Schultz von Ihnen als Mitglied, als geborenes Mitglied betrachtet und der Staatsregierung als solches präsentirt werden möchte. Ich glaube, Sie werden diesen Wunsch vollständig gerechtfertigt finden. [Lebhafte Zustimmung.]

Was die Vermehrung der Zahl der Curatoriumsmitglieder betrifft, so hätte ich diese Frage selbst hier angeregt, wenn sie nicht schon vom Herrn Referenten angeregt worden wäre, und ich erkläre mich bereit, diesen berechtigten Wunsch ad referendum zu nehmen, und versichere Ihnen, dafs es nur meines Vorschlages in dem städtischen Collegium bedürfen wird, um ihn einstimmig anzunehmen.

Sie werden hieraus ersehen, welchen Standpunkt die Stadt Bochum gegenüber dieser wichtigen

Angelegenheit einnimmt. Sie will die Kosten, welche mit der Gründung und Unterhaltung der Schule verbunden sind, soweit sie nicht durch den Zuschufs des Staates von 14 000 Mark gedeckt werden, gern auf ihre Schultern nehmen, mögen diese Kosten nun grofs oder nicht grofs sein. Die Stadt Bochum glaubt eine Ehre darin finden zu müssen, einen so wesentlichen Factor zur Hebung der Eisenindustrie geschaffen zu haben und bei sich dauernd in Blüthe erhalten zu können.

Das ist der Standpunkt, den die Stadt Bochum dieser Frage gegenüber einnimmt. An Ihnen wird es liegen, recht kräftig dahin zu wirken, dafs auch die Bevölkerung der Schule möglichst in die weitesten Kreise hineindringe, dafs es recht vielen jungen, strebsamen Arbeitern möglich gemacht werde, die drei Semester bei uns zuzubringen.

M. H.! Schenken Sie auch der Sache für immer dieselbe warme Theilnahme, die Sie schon vor der Gründung ihr zugewandt haben. Ich glaube, wenn wir, die Stadt Bochum mit dem grofsen Kreise der Vertreter der Eisenindustrie, unter kräftiger Beihülfe des Staates dieses gute Werk gemeinsam in der Hand behalten und kräftig ausbauen, dann tragen wir alle dazu bei, von innen heraus wenigstens durch Selbsthülfe manchem Nothstande der Eisenindustrie Abhülfe zu verschaffen, der jetzt noch darauf lastet. Ich lege Ihnen deshalb nochmals dringend den Wunsch ans Herz: Bewahren Sie der Sache Ihr Interesse in jeder Beziehung!

Ich möchte zum Schlufs meiner Worte die Bitte aussprechen, wenn es möglich ist nach Ihren Statuten, der Stadt Bochum die Ehre zu gewähren, Mitglied des Vereins zu werden, sei es als Corporation oder durch meine Person. Ich spreche diese Bitte aus, weil ich wünsche, in dauernder Verbindung bleiben zu können mit den Herren, die sich der Sache unserer Schule so warm angenommen haben. [Lebhafter Beifall.]

Lassen Sie mich mit wenigen Worten schliefslich noch eines Punktes Erwähnung thun. Ein Hauptschwerpunkt für das Gedeihen der Schule liegt ja in der Person des zukünftigen Dirigenten, und in dieser Beziehung bin ich auch ermächtigt, hier zu erklären, dafs die städtische Vertretung Anstand genommen hat, in gewöhnlicher Weise Schritte zu thun, um einen geeigneten Mann, der ja aus dem Kreise der Eisenhütteníndustrie genommen werden mufs, zu gewinnen, und den Wunsch auszusprechen, es möchten, wenn es möglich wäre, ohne dafs ein öffentliches Ausschreiben der Stelle erfolgte, der Vertretung der Stadt Bochum Personen namhaft gemacht werden, unter denen die Stadt nach bester Ueberzeugung und mit vollster Beruhigung über die Zukunft der Schule den richtigen Mann auswählen könnte. Ich darf noch hinzufügen, dafs das Gehalt des Dirigenten der Schule vorläufig auf 6000 Mark festgesetzt ist. Sollte es nicht möglich sein, die Sache freihändig zu erledigen, dann würde ich in Verbindung mit Vertretern Ihres Vereins die nöthigen Schritte zur Besetzung des Dirigentenpostens thun; unter keinen Umständen würden wir aber eine Person für dieses wichtige Amt wählen, die Ihren Wünschen nicht entspricht. [Wiederholte, lebhafte Zustimmung.]

Vorsitzender Herr *Lueg:* Ich stelle die eben gehörten Vorträge zur Discussion und bitte diejenigen Herren, welche zu diesem Gegenstande der Tagesordnung zu sprechen wünschen, sich zum Wort zu melden. [Pause.] Es geschieht dies nicht, und ich darf wohl aus dem beredten Schweigen den Schlufs ziehen, dafs Sie mit grofser Sympathie der Ausführung des geplanten Unternehmens folgen, und dafs Ihre Unterstützung demselben nicht fehlen wird.

Was nun die weitere Verhandlung, betreffend die Beschaffung der Geldmittel zu den Stipendien, angeht, so habe ich mir gedacht, dafs wir in ähnlicher Weise Gelder aufbringen, wie bisher die Mittel zur Unterhaltung der Bergschule aufgebracht werden. Es tritt hier allerdings der Unterschied ein, dafs, während die Fonds für die Bergschule durch einen Aufschlag auf die Fabricate, also auf die Kohlen, aufgebracht werden, ich einen Modus vorschlagen würde, wonach die Zahl der Arbeiter, welche ein Werk beschäftigt, für die Höhe des zu leistenden Beitrages bestimmend sein soll. Wie Ihnen bekannt sein wird, werden die Geldmittel für die Bergschule in der Weise aufgebracht, dafs für je 200 Ctr. der Förderung ein halber oder ein ganzer Pfennig, wenn ich nicht irre, beigetragen wird. Die Bergschule unterscheidet sich aber in der Weise von der Hüttenschule, dafs der Bergbau auch die Mittel zur Unterhaltung und Ausstattung der Schule mit Unterrichtsmitteln aufzubringen hat, während dies bei der Hüttenschule nicht der Fall ist, und ferner dadurch, dafs die Schüler der Bergschule sich selbst ihren Unterhalt erwerben können, da sie einen halben Tag in der Grube arbeiten und einen halben Tag die Schule besuchen. Das ist ja für Hüttenleute nicht möglich, das gestatten die ganzen Einrichtungen unseres Gewerbes nicht. Der Vorstand hat geglaubt, dafs es das einfachste sei, die Gelder pro Kopf der Arbeiter auszuschlagen, und wir werden nach dieser Richtung hin mit einem Ersuchen an die einzelnen Werksbesitzer herantreten, und da hoffe ich, dafs jeder in seinem Kreise schon jetzt mit allen Kräften dahin wirkt, dafs ein derartiges Anschreiben mit dem gröfsten Wohlwollen aufgenommen wird. Ich habe bereits von sehr grofsen Werken die Zusicherung bekommen, dafs die erbetene Unterstützung geleistet werden

wird, und wir können daher hoffen, dafs auf diese Weise ein Unternehmen zu Stande kommen wird, welches unseren Interessen nach jeder Richtung förderlich ist.

Lassen Sie mich nun noch einen Punkt berühren. In dem Organisationsplan kommen die Wörter Mathematik, Physik u. s. w. vor. Da bin ich denn gefragt worden: Es soll doch um Gottes willen keine Gelehrtenschule daraus werden? Wir sind der Meinung, und Herr Bergrath Schultz hat das ja auch vorgetragen, dafs wir absolut keine Gelehrtenschule haben wollen. Unter Physik, Mathematik, Zeichnen verstehen wir hier, dafs nur die elementarsten Ansprüche an den Unterricht erhoben werden sollen; wir mufsten aber diese Ausdrücke wählen, um nur die Sache deutlich zu bezeichnen. Es soll, um es kurz mit einem Worte zu sagen, eine Art Unteroffizierschule für die Eisenindustrie gegründet werden. Durch diesen Ausdruck werden wohl die Ziele der Schule am besten klar gelegt sein.

Ich nehme Ihr Einverständnifs als allseitig vorhanden an, wenn ich dem Referenten Herrn Bergrath Dr. Schultz und dem Correferenten Herrn Oberbürgermeister Bollmann den Dank der Versammlung für ihre Referate hiermit ausspreche. [Lebhafte Zustimmung.]

Wir gelangen nun zu Punkt 3 der Tagesordnung, zu dem Vortrage des Herrn Brauns **über den Thomasprocefs und seine wirthschaftliche Bedeutung für Deutschland.** Herr Brauns hat das Wort.

Herr *Brauns:* Meine Herren! Von unserm Vereinsvorstande bin ich aufgefordert worden, in unserer heutigen Versammlung einige Betrachtungen anzustellen über den wirthschaftlichen Werth des Thomasschen Entphosphorungsverfahrens speciell für Deutschland. Sie werden zugeben, dafs die Aufgabe, sich über diese Frage ein einigermafsen sachgemäfses Urtheil zu bilden, keine leichte ist, und wenn ich mich der Arbeit unterzogen habe, das für die Beurtheilung der Frage erforderliche Material zu sammeln und daraus Schlüsse von allgemeinem Interesse zu ziehen, so habe ich dabei in erster Reihe bezwecken wollen, dafs meine Arbeit die Anregung zu weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiet geben möge.

Sie dürfen also von diesem ersten Versuch nicht erwarten, dafs er die Frage endgültig klar stellt; er soll vielmehr nur anstreben, dafs sich auch andere Sachverständige der Angelegenheit annehmen und das Interesse für dieselbe in weiteren Kreisen verbreiten.

Für die Beurtheilung des Werthes, den das Thomassche Verfahren für unser Vaterland hat, glaube ich 2 Fragen in erster Reihe in Betracht ziehen zu sollen:

1. Ist es möglich, nach dem Thomasschen Verfahren ein Material herzustellen, welches im Stande ist, den nach der alten Bessemerschen Methode hergestellten Stahl vollkommen zu ersetzen, und
2. besitzt Deutschland einen solchen Reichthum an für die Entphosphorung geeigneten Eisenerzen, dafs durch diesen Besitz für die heimische Stahlfabrication eine sicherere Grundlage geschaffen wird, als wir sie bisher gehabt haben, und wird also unser Vaterland durch den Thomasprocefs in dieser Beziehung unabhängiger vom Auslande, als es bis jetzt war?

Die erste Frage anlangend, so haben wir schon bei früheren Gelegenheiten, speciell auch in der vorigjährigen Ausstellung in Düsseldorf, Gelegenheit gehabt, eine grofse Reihe von Proben zu sehen, welche den Nachweis lieferten, dafs das Thomasmaterial für eine ganze Reihe von Verbrauchszwecken in hervorragender Weise geeignet ist.

Wenn damals durch diese Proben allerdings schon nachgewiesen ist, dafs sich mittelst des Thomasprocesses ein Material herstellen läfst, welches allen Anforderungen, die man an einen guten Stahl stellen kann, genügt, so ist seitdem der Thomasstahl, vor allem von den beiden Werken, welche das Patent zuerst für Deutschland erworben haben, von Hörde und den Rheinischen Stahlwerken, in sehr umfangreicher Weise für alle Zwecke der Stahlindustrie verwandt worden und hat sich dabei aufs beste bewährt.

Der Hörder Verein hat seit Einführung des Thomasprocesses, also seit stark 2 Jahren, 27 000 Tonnen Stahl nach dem neuen Verfahren producirt, und ist die ganze Production für Zwecke des Eisenbahnbedarfs, hauptsächlich zu Schienen, verwandt worden.

Die Rheinischen Stahlwerke producirten in etwa demselben Zeitraum 50 000 Tonnen, welche ebenfalls für Eisenbahnzwecke, Draht, Bleche etc. verwandt worden sind, und wird mir von beiden Seiten versichert, dafs durch die bis jetzt angestellten Ermittelungen über die Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit des Materials erwiesen ist, dafs der Thomasstahl vollständig ebenbürtig dem Bessemerstahl an die Seite gestellt werden kann.

Ich reproducire ausdrücklich das Urtheil dieser beiden Werke in erster Reihe, da, wie bekannt, von denselben der Thomasstahl in Deutschland zuerst fabricirt ist und die Erfahrungen, welche man an diesen Stellen gemacht hat, deshalb die vielseitigsten sein müssen.

Auch von England liegen schon Berichte vor über Beobachtungen, welche man an Schienen

aus Thomasstahl auf der Nordwestbahn gemacht hat, und halten die Ingenieure der Bahn einstimmig die Thomasschienen für ebenso gut wie die Bessemerschienen.

Obwohl nun die Zeit, seit welcher der Thomasprocefs auf dem Werke meiner Gesellschaft in Dortmund ausgeführt worden ist, noch zu kurz ist, um ein auf gleichen Erfahrungen basirendes Urtheil abgeben zu können, wie Hörde und die Rheinischen Stahlwerke, so bestätigen doch die von mir während des letzten halben Jahres angestellten Untersuchungen auf diesem Gebiet vollkommen das oben Gesagte.

Seit dem 16. Mai d. J. wird der basische Betrieb auf unserm Werke durchgeführt, und zwar bis zum 1. October nur auf der Tagschicht, von da auf Doppelschicht. Von jeder erblasenen Charge ist das Material sowohl durch Zerreifs- wie durch Schlagproben untersucht, und ist durch diese lange Reihe von Versuchen constatirt worden, dafs bei richtiger Behandlung der Thomasstahl in derselben Güte herzustellen ist wie der Bessemerstahl. Dieselben Resultate sind durch eine Reihe von Versuchen erzielt, welche von Eisenbahntechnikern angestellt worden sind.

Nach den Erfahrungen, welche wohl nicht allein bei uns gemacht sein dürften, bietet der Thomasprocefs, wo es sich um Herstellung eines besonders weichen Materials handelt, sogar ganz wesentliche Vortheile.

Für die Fabrication von Eisenbahnschwellen, Blechen, sehr weichem Draht u. s. w. wird daher das Entphosphorungsverfahren demnächst selbst da von Bedeutung sein, wo die localen Verhältnisse es zulassen, dafs der Bessemerstahl ebenso billig hergestellt wird wie der Thomasstahl.

Die weitere Folge wird sein, dafs für eine Reihe von Verwendungszwecken der Stahl resp. das Flufseisen an Stelle des bisher gebrauchten Schweifseisens tritt, und dafs eine Menge von Material, welches z. Z. besonders im Norden Deutschlands noch für Schiffsbauzwecke etc. aus England bezogen wird, im Inlande billiger und besser fabricirt wird, als es im Auslande zu haben ist.

Ehe ich zur Erörterung der 2. Frage, betreffend die Grundlage, welche Deutschland in dem Besitz von für die Entphosphorung geeigneten Eisenerzen hat, übergehe, erlauben Sie mir kurz zu recapituliren, welche Eigenschaften nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen das Roheisen haben mufs, welches für den Entphosphorungsprocefs verwandt werden soll.

Im allgemeinen glaube ich constatiren zu können, dafs man die Schwierigkeiten, welche die Herstellung eines geeigneten Roheisens verursachen würde, von vornherein ganz erheblich überschätzt hat.

Wahrscheinlich veranlafst durch Mifserfolge, welche bei näherer Untersuchung auf ganz andere Ursachen zurückzuführen sind, glaubte man, dafs das Gelingen des Processes abhängig sei von dem Gehalt des zu verwendenden Roheisens an diversen Körpern in ganz bestimmten Maximal- und Minimalgrenzen.

Die Resultate, welche innerhalb der letzten beiden Jahre speciell auf einigen rheinisch-westfälischen Werken, sowie in Oestreich erzielt sind, geben den Nachweis, dafs die Darstellung des Roheisens für den Entphosphorungsprocefs entschieden weniger Schwierigkeiten macht als die des Bessemereisens.

Ihnen allen ist bekannt, mit welchen Schwierigkeiten der deutsche Hochofentechniker zu thun hat, wenn er aus einheimischen Kohlen und Erzen ein brauchbares Bessemereisen herstellen soll. Abgesehen von der Schwierigkeit, welche die Beschaffung genügend reinen Rohmaterials bietet, leiden die Hochofenschächte bei der Fabrication des grauen hochsilicirten Eisens derart, dafs selbst bei Anwendung des besten feuerfesten Materials die Campagnen der Bessemeröfen kaum halb so lange andauern wie bei den Oefen, welche auf weifses Eisen betrieben werden. Jeder Wechsel in der Qualität des verbrauchten Koks, sowie jede Schwankung der Windtemperatur äufsern sofort ihren Einflufs auf den Siliciumgehalt des Roheisens, und dieser wieder macht sich oft in der störendsten Weise bei Verarbeitung des Eisens in der Bessemerhütte fühlbar.

Ein grofser Theil dieser Schwierigkeiten fällt weg bei der Fabrication des Thomaseisens.

Die Verwendung von ausschliefslich weifsem Eisen für die Entphosphorung ist nicht allein möglich, sondern sie bietet sogar nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen wesentliche Vortheile, weil der Siliciumgehalt in dieser Qualität leichter auf der erforderlichen niedrigen Stufe gehalten werden kann als bei grauem Eisen.

Die Fabrication von Thomaseisen bietet also für den Hochofenbetrieb die wesentlichen Vortheile, dafs man einestheils in der Auswahl der Rohmaterialien weit weniger rigorös verfahren kann als bei Bessemereisen, anderntheils ist es möglich, die Leistungen der Hochöfen dabei um mindestens 25 bis 30% zu steigern, und schliefslich glaube ich nicht zu weit zu gehen, wenn ich annehme, dafs die Campagnen der Hochöfen, welche auf Thomaseisen betrieben werden, durchschnittlich doppelt so lange dauern wie die der Bessemeröfen.

Die Zusammensetzung des Thomaseisens anlangend, so darf dieselbe nach den bisherigen Erfahrungen innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwanken, ohne dafs daraus nennenswerthe Schwierigkeiten für die Erzeugung einer guten Stahlqualität entstehen.

Es ist zweckmäfsig, den Mangangehalt besonders in Rücksicht auf die Bildung einer dünnflüssigen Converterschlacke auf mindestens 1 % zu halten. Besondere Umstände, z. B. das Vorhandensein von Schwefel im Roheisen, lassen es wünschenswerth erscheinen, dafs der Mangangehalt höher ist, und verarbeitet man deshalb hie und da im Converter eine Roheisenmischung, welche bis zu 2½ bis 3 % enthält. Abgesehen von einem hierdurch entstehenden höheren Abbrand, bietet ein solcher höherer Mangangehalt für die Ausführung des Processes keinerlei Schwierigkeiten.

Der Siliciumgehalt ist niedrig zu halten, weil die durch die Verbrennung desselben entstehende Kieselsäure die basischen Converterwände stark angreift, oder aber die basischen Zuschläge absorbirt und dieselben somit für die Entphosphorung entwerthet.

Ein Eisen mit demselben Siliciumgehalt, den man in der Regel in dem hier zu Lande erblasenen weifsen Puddeleisen findet, also mit 0,3—0,5 %, pafst auch für die Entphosphorung. Ein höherer Gehalt kann durch erhöhten Kalkzuschlag neutralisirt werden, ohne dafs dadurch sonst für die Fabrication Schwierigkeiten entstehen.

Der Phosphorgehalt endlich kann ebenfalls in ziemlich weiten Grenzen schwanken.

Bekanntlich spielt der Phosphor beim basischen Procefs etwa dieselbe Rolle, wie das Silicium beim sauren. Durch die Verbrennung der Körper in dem letzten Stadium des Processes wird in beiden Fällen die Temperatur erzeugt, welche für die Flüssigerhaltung des Stahlbades nöthig ist.

Daraus folgt, dafs die Wirkung eines höheren oder niedrigeren Gehalts an diesen beiden Körpern bei Ausführung des Processes etwa dieselbe ist.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen scheint es mir aber, als ob auch hier sowohl der ökonomische Erfolg wie auch die Qualität des Productes beim basischen Procefs nicht so sehr von dem Gehalt des Roheisens an Phosphor abhängig ist, wie das beim sauren Procefs in Bezug auf Silicium der Fall ist.

Schwankungen von 1¼ bis 2½ % im Phosphorgehalt des Roheisens können beim basischen Procefs bei weitem leichter überwunden werden als Schwankungen innerhalb analoger Grenzen im Siliciumgehalt beim sauren Procefs. Auch dürfte es, wie später nachgewiesen wird, in Deutschland leichter sein, einen Minimalgehalt von 1¼ bis 1½ % Phosphor im Thomaseisen, als einen solchen von 2 bis 2½ % Silicium im Bessemereisen zu sichern.

Die hiermit gegebene Charakteristik des für den Thomasprocefs brauchbaren Roheisens läfst im allgemeinen schon erkennen, dafs eine grofse Menge der in Deutschland in aufserordentlicher Mächtigkeit vorkommenden Eisenerz-Ablagerungen für die Darstellung dieses Roheisens tauglich sind.

Ich werde mir nun in nachfolgendem erlauben, Ihnen einige Mittheilungen über diejenigen Ermittelungen zu machen, welche ich bezüglich der Qualität und der Mächtigkeit der hervorragendsten dieser Ablagerungen habe anstellen können.

Das bedeutendste Vorkommen von phosphorhaltigen Erzen in Deutschland ist unzweifelhaft das der oolithischen Erze in Luxemburg-Lothringen. Herr Director Jaeger in Dillenburg hat uns in den letzten Nummern unserer Zeitschrift über dieses Vorkommen in eingehender Weise Bericht erstattet, und entnehme ich demselben, dafs auf lothringischem Gebiet ein Eisenerzquantum von 2 100 000 000 Tonnen durch Aufschlufsarbeiten nachgewiesen ist und dafs aufserdem auf luxemburgischem Gebiet noch 290 850 000 Tonnen Minette anstehen.

Nimmt man den durchschnittlichen Eisengehalt des auf lothringischem Gebiet vorkommenden Eisensteins zu 30 % an, so berechnet sich das aufgespeicherte Eisenquantum auf 630 Millionen kg.

Nach der »Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preufsischen Staat« sind im Jahre 1880 in 35 Bessemerbirnen, welche im ganzen Lande in Betrieb gewesen sind, 625 895 Tonnen Roheisen verbraucht worden. Rund gerechnet, würde also das vorigjährige Bedarfsquantum der preufsischen Bessemerstahlwerke auf die Dauer von 1000 Jahren durch das Eisensteinvorkommen in Lothringen gedeckt werden können.

Entsprechend der Mächtigkeit der Ablagerung ist die Gewinnung der Minetteerze eine sehr leichte und billige. Für die am günstigsten gelegenen Ablagerungen werden mir die Förderkosten auf 12 bis 13 Francs per Doppelwaggon angegeben, und selbst bei den am ungünstigsten gelegenen steigen dieselben nur ausnahmsweise über 20 Francs. Obwohl Lothringen gezwungen ist, seinen Koks für die Hochöfen aus weiter Ferne zu beziehen — die Entfernung des dortigen Eisensteindistricts von den westfälischen Grubenrevieren ist 350 bis 400 Kilometer, die von dem Saargebiet 100 Kilometer —, so dürfte kaum ein Platz in Deutschland zu finden sein, an welchem es möglich ist, das Roheisen so billig herzustellen wie in Lothringen.

Die Schwierigkeiten, welche der Verarbeitung des luxemburg-lothringischen Roheisens nach dem Thomasschen Verfahren entgegenstehen, dürften, soweit die Analyse für diese Frage einen Anhalt gibt, lediglich in dem etwas hohen Schwefelgehalt und dem Mangel an Mangan in den Erzen ihre Begründung finden.

Der Schwefelgehalt erreicht nach den mir vorliegenden Analysen die bedenkliche Höhe von 0,3 bis 0,4 %. Indessen unterliegt es gar keinem Zweifel, dafs dieser Gehalt ganz bedeutend herabgedrückt werden kann, sobald man sich entschliefst, bei den lothringisch-luxemburgischen Hochöfen mit basischerer Schlacke zu arbeiten, als man bis jetzt gewohnt gewesen ist.

Immerhin wird für die Verarbeitung des luxemburgischen Eisens im Converter in Rücksicht auf den vorhandenen Schwefel ein hoher Mangangehalt erforderlich bleiben; indessen besitzt Deutschland, wenn auch an anderer Stelle, so doch für Lothringen erreichbar, auch an diesem Körper fast unerschöpfliche Quellen. Etwa 300 bis 350 Kilometer entfernt von den lothringischen Minettedistricten finden sich die bedeutenden Ablagerungen von manganhaltigem Brauneisenstein im Nassauischen: bei Giefsen, Wetzlar u. s. w.

So sehr schwankend diese Erze in ihrem Eisengehalt sind, so wird dieser Nachtheil doch reichlich aufgehoben durch den meist hohen Mangangehalt derselben, und bilden sie dadurch ein Glied von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit in der Kette der für die Entphosphorung geeigneten Erze Deutschlands.

Die Förderung von Brauneisenstein im Oberbergamts-Bezirk Bonn, welche zum gröfseren Theil aus diesen Revieren stammt, betrug schon im Jahre 1878 rund 700 000 Tonnen. Seitdem ist der Betrieb auf vielen bis dahin still liegenden Gruben wieder aufgenommen, und dürfte in diesem Augenblick dieselbe wohl auf 1 000 000 Tonnen zu schätzen sein. Nach dem Urtheil Sachverständiger ist das Erzvorkommen so bedeutend, dafs eine Förderung auf gleicher Höhe 100 Jahre und länger aufrecht erhalten werden kann.

Der Mangangehalt dieser Erze schwankt etwa zwischen 5 bis 20 %; der Phosphorgehalt geht nur bei einzelnen Sorten unter ¼ %, steigt aber bei vielen bis 1 % und darüber hinaus. Die Gewinnung der Erze ist billig und läfst sich meist durch Schächte von sehr geringer Teufe bewirken. Es ist also einleuchtend, dafs für das, was den luxemburgisch-lothringischen Erzen für die Entphosphorung fehlt, in den nassauischen Brauneisensteinen ein Ersatz gefunden wird, und dürfte es meiner Ansicht nach kaum fraglich sein, dafs trotz der immerhin weiten Entfernung von 300 Kilometern die Verhüttung dieser Erze zusammen mit den lothringischen für den Thomasprocefs rationell erscheinen wird, zumal auch in vielen lothringischen Erzen ein Ueberschufs von Kalk enthalten ist, welcher zur Neutralisirung der in dem nassauischen Brauneisenstein im Ueberschufs vorhandenen Kieselsäure dient.

Sehr werthvoll ist der nassauische District einestheils durch diese manganhaltigen Brauneisensteine, anderntheils aber auch durch die dort vorkommenden Rotheisensteine für den rheinisch-westfälischen Hüttendistrict, von dem er etwa 250 bis 300 Kilometer entfernt liegt und dem die Erze theilweise auf dem billigen Wasserwege zugeführt werden können.

Die Rotheisensteine, zum Theil so rein, dafs sie für die Fabrication von Bessemereisen zu verwerthen sind, enthalten doch gröfstentheils für diese Art der Verwendung zu viel Phosphor; und wird der Werth dieses grofsen Theils des dortigen Vorkommens durch die Entphosphorung entschieden ganz bedeutend gehoben.

Bei durchschnittlich 45 % Eisen enthalten diese Erze bis zu 0,4 % Phosphor, und wenn sie somit allein verschmolzen für die Entphosphorung nicht zu verwenden sind, so sind sie doch als werthvoller Zusatz zu Rasenerzen, Blackband und phosphorhaltigen oolithischen Erzen, welche an anderen Orten, speciell in dem rheinisch-westfälischen District, vielfach verhüttet werden, anzusehen.

Im Jahre 1873 wurden im Oberbergamts-Bezirk Bonn an Roth- und Brauneisenstein zusammen schon 1 341 536 Tonnen gefördert. Diese Erze stammen zum überwiegend gröfseren Theil aus den nassauischen und siegenschen Districten.

Wenn seitdem infolge der rückgehenden Conjunctur die Förderung an diesen Erzen vorübergehend bedeutend zurückgegangen ist — dieselbe betrug z. B. im Jahre 1876 nur 860 000 Tonnen —, so dürfte sich doch heute, einestheils infolge der Aufbesserung unserer Verhältnisse durch die neue Zollgesetzgebung, andererseits aber auch durch den sich schon jetzt zeigenden Mehrbedarf an solchen Erzen für die Entphosphorung, diese Förderung mindestens schon wieder ebenso hoch stellen wie im Jahre 1873.

Ein Vorkommen von allerdings weit geringerer Bedeutung als die bisher betrachteten, welches indessen durch seine Lage mitten im westfälischen Kohlenbezirke doch immerhin seinen Werth hat, sind die Blackband-Ablagerungen in der Nähe von Sprockhövel, Dahlhausen, Werden etc.

Die 7 bis 8 Blackband-Flötze, welche bis jetzt bekannt sind, treten in einer Mächtigkeit von

$^1/_4$ bis $3^1/_2$ Meter auf, und sind aus denselben in früheren Jahren schon ganz nennenswerthe Quantitäten gefördert, z. B. im Jahre 1872 275 740 Tonnen.

Wenn auch hier seitdem die Förderung bedeutend zurückgegangen ist, so liegt das nicht daran, dafs die Ergiebigkeit der Flötze nachgelassen hat, sondern lediglich an den ungünstigen Conjuncturverhältnissen der letzten Jahre. Im Jahre 1880 betrug die gesammte Förderung an Blackband im Oberbergamts-Bezirke Dortmund nur 189 517 Tonnen, und es darf mit Sicherheit angenommen werden, dafs infolge der Einführung der Entphosphorung das Förderquantum bald wieder mindestens auf die frühere Höhe gebracht wird.

Es ist sogar anzunehmen, dafs mit der Wiederinbetriebsetzung der wichtigsten, jetzt noch still liegenden Gruben das Förderquantum leicht auf 400 000 Tonnen gesteigert werden kann.

Die Erze enthalten in geröstetem Zustande zwischen 35 und 55 % Eisen bei $^1/_2$ bis $^3/_4$ % Phosphor und sind also für die Darstellung von Eisen zu Entphosphorungszwecken durchaus geeignet.

Ein ferneres, für die Stahlfabrication in Deutschland wichtiges Vorkommen findet sich in der Nähe von Peine in der dort auftretenden Hilsformation zwischen Hils-, Thon- und Kreidemergel.

Das Vorkommen, theilweise aus kalkigen, theils aus thonigen Erzen bestehend, tritt in seltener Mächtigkeit und Gleichmäfsigkeit auf.

Zwischen 7 und 10 Meter stark sieht man auf eine Entfernung von $^1/_2$ Stunde Weges das Erz in den schön vorgerichteten und sehr sauber gehaltenen Bauen anstehen. Durch Bohrungen ist an einigen Stellen das Vorkommen untersucht, und berechnet man das auf diese Weise ermittelte Quantum der anstehenden Erze auf 22 Millionen Tonnen. — Andere Felder, deren Mächtigkeit allerdings nachgewiesen ist, über deren Ausdehnung indessen genauere Ermittelungen noch nicht angestellt sind, schätzt man auf mindestens dieselbe Ergiebigkeit, so dafs das Gesammtvorkommen, welches ausschliefslich im Besitze der Ilseder Hütte ist, jedenfalls einen ganz hervorragenden Platz unter den Erzlagerstätten Deutschlands einnimmt. Der Werth des Vorkommens gewinnt noch ganz erheblich durch die Zusammensetzung der Erze, welche die Darstellung des Thomaseisens ohne jeden Zusatz fremder Erze ermöglicht.

Bei einem Eisengehalt von 30 bis 35 % enthalten die Erze 1 bis 2 % Phosphor und durchschnittlich 3 % Mangan, und erklärt es sich hierdurch zur Genüge, dafs das Ilseder Eisen vom ersten Augenblick an für den Entphosphorungsprocefs als besonders geeignet befunden wurde.

Ebenfalls im nördlichen Deutschland, am nordwestlichen Abhange des Harzes treten ferner die mächtigen Ablagerungen der oolithischen Erze auf, welche s. Z. in der Nähe von Othfresen und Salzgitter zur Anlage umfangreicher Hochofenwerke Veranlassung gegeben haben.

Die Erze, welche ca. 40 % Eisen enthalten, zeichnen sich durch ihren hohen Phosphorgehalt aus, und war das wohl einer der hervorragendsten Gründe, welche s. Z. den Betrieb auf den Werken als nicht lucrativ erscheinen liefs. Auch diese seit langen Jahren vollständig brach liegenden Gruben haben Aussicht, infolge des Entphosphorungsprocesses wieder betrieben zu werden.

Die Möglichkeit der Ueberführung dieser Erze nach Westfalen ist unter der Annahme einigermafsen günstiger Conjuncturverhältnisse und bei billigen Frachten nachgewiesen, und sind die Erze für den Stahlprocefs in Mischung mit geeigneten anderen Erzen vollkommen tauglich.

Ueber die Mächtigkeit des Vorkommens fehlen bis jetzt noch genaue Ermittelungen; indessen ist aus dem früher dort geführten Betriebe zu schliefsen, dafs Quantitäten, welche selbst für die Verhältnisse unseres rheinisch-westfälischen Industriebezirks bedeutend sind, auf eine lange Reihe von Jahren regelmäfsig und sehr billig gefördert werden können.

Nennenswerth, wenn auch nicht von hervorragender Bedeutung, sind ferner die Rasenerz-Ablagerungen im westlichen und nördlichen Deutschland, welche sich in einer weit ausgedehnten Zone von den baltischen Ländern bis an die holländischen und belgischen Niederungen erstrecken. In zahllosen Lagern findet sich das Erz in diesen Gegenden in sehr wechselnder Mächtigkeit und kann infolge der meist sehr wenig kostspieligen Gewinnung bei einem Eisengehalt von etwa 45 % auf weite Entfernungen versandt werden.

Die höchste Förderung an Rasenerzen im preufsischen Staat weist das Jahr 1871 mit 50 000 Tonnen auf. Seitdem ist die Förderung bedeutend zurückgegangen, hat sich indessen in den letzten beiden Jahren schon wieder ganz erheblich gehoben.

Den oberschlesischen Bezirk betreffend, so finden sich unter den dortigen mächtigen Brauneisenstein-Ablagerungen ebenfalls nennenswerthe Partieen, die für den neuen Stahlprocefs geeignet sind. Nach einer Reihe von Analysen oberschlesischer Erze, welche mir von befreundeter Seite zur Disposition gestellt sind, schwankt der Phosphorgehalt in dem aus diesen Erzen erblasenen Roheisen zwischen 0,05 und 1 %.

Erze, aus denen ein Roheisen mit weniger als 0,1 % Phosphor erblasen werden könnte,

kommen in Oberschlesien nur untergeordnet vor, und wird das Bessemereisen für den alten Procefs deshalb fast ausschliefslich mit Zuhülfenahme fremder Magnet- und Spatheisensteine erblasen.

Wenn nun auch die Förderung an sehr phosphorreichen Erzen bisher eine bedeutende nicht gewesen ist, so dürfte dies doch wohl dem Umstande zuzuschreiben sein, dafs man mit Leichtigkeit das Bedarfsquantum in einer Qualität zu beschaffen im Stande war, welche nur 1/4 bis 1/2 % Phosphor im Roheisen lieferte und sich somit für den in Oberschlesien in grofser Ausdehnung betriebenen Puddelprocefs ganz besonders eignet.

Die Gesammtförderung an Eisenstein, welche schon im Jahre 1880 in Oberschlesien, vorwiegend aus den Kreisen Tarnowitz, Beuthen und Kattowitz, die Höhe von 667 400 Tonnen erreichte, dürfte sehr wahrscheinlich mindestens um die Höhe der Einfuhr an fremden Erzen gesteigert werden, sobald der Entphosphorungsprocefs in den dortigen Hütten eingeführt wird.

Nennenswerth unter den in Deutschland auftretenden phosphorhaltigen Eisenerz-Ablagerungen ist endlich das Vorkommen in der Nähe von Sulzbach und Amberg in Bayern.

Aufliegend auf Jurakalk oder Dolomit, findet sich dort ein Brauneisenstein mit 46 bis 48 % Eisen bei 0,75 bis 1 % Mangan und knapp 1 % Phosphor. Die Erze sind für den Thomasprocess durchaus geeignet, und wenn dieselben bis jetzt auch nur in einer Mächtigkeit nachgewiesen sind, aus welcher das anstehende Erzquantum auf ca. 3 Millionen Tonnen berechnet worden ist, so unternimmt es doch die Maxhütte in Bayern, basirend hauptsächlich auf diesem Vorkommen, eine neue Thomashütte anzulegen, und dürften deshalb die angestellten Untersuchungen zu der Hoffnung berechtigt haben, dafs das Vorkommen sich in gröfseren als den bis jetzt constatirten Dimensionen ausdehnt.

Wenn ich hiermit die Aufzählung der für den Entphosphorungsprocefs geeigneten Eisenerz-Ablagerungen Deutschlands abschliefse, so ist damit keineswegs behauptet, dafs meine Aufzählung eine auch nur annähernd erschöpfende sein kann.

Der Entphosphorungsprocefs ist noch zu neu und das Interesse für denselben im allgemeinen noch zu wenig rege, als dafs man annehmen könnte, dafs nach der kurzen Zeit seines Bestehens auch nur die wichtigsten der einschlägigen Fragen ihre Erledigung gefunden haben.

Für eine grofse Menge von Erzablagerungen geringerer Bedeutung wird ohne Zweifel im Laufe der Jahre durch den Thomasprocess die Ausbeutung ermöglicht. Ich erinnere an die Rotheisensteine im westfälischen Sauerlande, an die Braun- und Rotheisensteine im Harz, in der Eifel, in Thüringen etc., von denen viele entschieden qualitativ für den Procefs geeignet sind und andererseits geographisch so liegen, dafs ihre Verwerthung in den Industriegebieten nicht ausgeschlossen ist.

Man könnte nun den Einwand machen, dafs durch den Thomasbetrieb allerdings eine Ausdehnung der Stahlproduction Deutschlands zu erwarten ist; dafs diese sich indessen auf Kosten des Puddelbetriebs vollziehen wird und dafs somit eine ausgedehntere Verwerthung inländischer Erze kaum aus der Einführung des Processes erwartet werden darf. Dem ist entgegenzusetzen, dafs im Jahre 1880 noch 269 865 Tonnen Roheisen und 607 066 Tonnen Erze aus dem Auslande nach Deutschland eingeführt worden sind. Leider fehlt in den mir zur Disposition stehenden Notizen eine Angabe darüber, von welcher Qualität die eingeführten Erze und das Roheisen sind. Von den eingeführten Eisensteinen haben aber allein 480 000 Tonnen ihren Weg über Rotterdam genommen, und es ist mit Sicherheit anzunehmen, dafs dieses Quantum ausschliefslich und ein überwiegend grofser Theil des Restes aus spanischen und afrikanischen Erzen bestanden hat und für die Bessemereisenfabrication bestimmt gewesen ist. Ebenso ist unzweifelhaft ein grofser Theil des eingeführten Roheisens für Bessemerzwecke verwandt worden.

Reducirt man das eingeführte Roheisenquantum unter der Annahme, dafs zu dessen Herstellung 50procentige Erze verwandt wurden, auf Eisensteine, so berechnet sich das Erzquantum, welches für deutsche Fabricationszwecke im Jahre 1880 im Auslande gefördert worden ist, auf 1 145 796 Tonnen. Ganz Deutschland mit Luxemburg und Lothringen producirte in demselben Jahre 7 204 177 Tonnen; es entspricht also das oben berechnete Quantum dem immerhin ganz erheblichen Satz von fast 16 % der Gesammtförderung Deutschlands. Für den gröfseren Theil dieser Einfuhr liegt unzweifelhaft die Möglichkeit vor, ihn durch inländische Erze zu ersetzen, sobald man gelernt hat, diese für die Darstellung eines guten Stahls zu verwenden.

Aber auch die Befürchtung, dafs die wenigen phosphorarmen Erze Deutschlands durch den Thomasprocefs entwerthet werden, ist im allgemeinen als unbegründet zu bezeichnen.

Unser gutes manganhaltiges Spiegeleisen aus dem Siegerlande hat für die Fabrication des Thomasstahls denselben Werth wie für die des Bessemerstahls. Dieser Werth kann mit der Ausdehnung der Stahlfabrication nur steigen. Ebenso scheint es mir unzweifelhaft, dafs der saure Procefs sich überall da, wo er auf der soliden Basis eines guten Erzvorkommens betrieben wird, sich noch viele Jahre lang neben dem basischen erhalten wird. Die Fabricationskosten für den Thomasstahl sind heute noch, selbst auf den Werken, welche in dieser Beziehung die besten Resultate

aufzuweisen haben, höher als die für den Bessemerstahl, und wenn auch ganz unzweifelhaft diese Mehrkosten von Jahr zu Jahr heruntergedrückt werden, so werden sie doch schon durch den beim Thomasprocefs unvermeidlichen höheren Abbrand nie vollständig dasselbe Niveau wie beim Bessemerprocefs erreichen.

Sollten aber auch — was gar nicht bezweifelt werden kann — einzelne Unternehmungen durch die ausgedehnte Einführung des Entphosphorungsverfahrens Schaden leiden, so dürfte doch durch die oben angeführten Daten nachgewiesen sein, dafs im allgemeinen die Verhältnisse unserer heimischen Eisenindustrie durch diese wichtige Erfindung bei weitem sicherer gestellt worden sind, als sie bisher waren, zumal wenn die Eisenbahnverwaltungen die Bestrebungen der Eisen- und Stahlindustrie auf diesem Gebiet durch Einführung billiger Frachten für die gröfstentheils weiten Strecken, auf welchen Kohlen und Erze zusammengeführt werden müssen, unterstützen.

Nach dem Vortrage zeigt Redner verschiedene sehr interessante Proben von Bandagen, Schienen und Schwellen vor und bemerkt:

Es ist schon so viel an Proben producirt worden bei den Vorträgen, die uns hier früher gehalten sind, dafs es schwierig ist, noch etwas Neues vorzuführen. Trotzdem habe ich einige Sachen mitgebracht, die wenigstens, soviel ich weifs, in dieser Form noch nicht vorgeführt worden sind.

Es ist verschiedentlich der Einwand gemacht worden, dafs es schwierig, ja unmöglich sei, die nöthige Contraction zu erzielen. In Hörde und auf den rheinischen Stahlwerken hat man diese Schwierigkeiten nicht gefunden, und auch bei uns hat sich das Verfahren durchaus bewährt.

Die Schwierigkeiten bei der Darstellung des Roheisens für den Thomasprocefs hat man ganz erheblich übersehätzt. [Lebhafter Beifall.]

Vorsitzender: Ich eröffne die Discussion über den gehörten Vortrag. Herr Lürmann hat das Wort.

Herr *Lürmann:* Herr Brauns hat zwar gesagt, er mache keinen Anspruch darauf, dafs seine Mittheilungen über die Erzvorkommen in Deutschland, welche brauchbares Roheisen für den Entphosphorungsprocefs liefern, vollständig seien; ich kann aber nicht umhin, noch auf ein Vorkommen aufmerksam zu machen, welches erst in diesem Sommer aufgeschlossen ist und wovon Herr Brauns jedenfalls Kenntnifs haben wird. Ich meine die Ablagerung im Wesergebirge.

Herr *Brauns:* Ich kenne dieses Vorkommen, kann aber über die Ausnutzung desselben nichts sagen und habe mich aus diesem Grunde in meinem Vortrage auch nicht darüber geäufsert.

Herr *Lürmann:* Die betreffenden Erzgruben sind dem Revierbeamten, Herrn Bergrath von Renesse, unterstellt. Derselbe hat mir mitgetheilt, dafs dort Minette in ganz ausgezeichneter Qualität und in grofser Regelmäfsigkeit lagert und zwar in einer Mächtigkeit von $1^1/_2$ m; ferner, dafs im vorigen Vierteljahr schon eine ganz wesentliche Förderung stattgefunden hat, und dafs man augenblicklich mit dem Bau einer Eisenbahn beschäftigt ist, an welche die Gruben angeschlossen werden sollen. Bis jetzt ist erst eine Grube in Angriff genommen, und zwar das Flötz Victoria, welches sieben Eisensteinfelder hat und von einer Paderborner Gesellschaft ausgebeutet wird. Es sind im letzten Vierteljahr bereits 147 000 Ctr. Eisenerz gefördert worden bei einer Belegschaft von 300 Mann, woraus hervorgeht, dafs diese Zeche immerhin schon von Bedeutung ist. Die Erze werden verhüttet auf den Hochöfen von von Born in Dortmund und auch in Steele; täglich gehen 10 Doppelwaggons dorthin ab. Es ist anzunehmen, dafs die Lager im oberen Theile des Wesergebirges, wo schon seit 20 Jahren Erze aufgeschlossen sind, meistens begleitet sind von braunem Minette. Was jetzt gefördert wird, ist rother Minette.

Vorsitzender: Verlangt noch einer der Herren das Wort? Herr Brauns hat die Frage der Herstellungskosten bei dem neuen Verfahren im Vergleich zu denjenigen des alten Verfahrens etwas sehr leicht und flüchtig gestreift. Vielleicht werden einige Herren von dem Hörder Werk oder von den Rheinischen Stahlwerken so gütig sein, uns über diesen wichtigen Punkt etwas Näheres mittheilen, und ich glaube in Ihrem Sinne zu sprechen, wenn ich sage, dafs uns solche Mittheilungen sehr willkommen sein würden. [Zustimmung.]

Herr *Dr. Grafs:* Nach meinen Erfahrungen beträgt die Differenz in den Herstellungskosten circa 7 Mark.

Herr *Brauns:* Selbstverständlich konnten meine Auslassungen nur allgemeine Gesichtspunkte umfassen; auf die Details habe ich mich gar nicht eingelassen.

Die Frage, welche vom Herrn Vorsitzenden angeregt worden ist, kann man so kurzer Hand nicht erledigen. Es kommt dabei auf die localen Verhältnisse und auf die Preise an, wozu man das Thomaseisen haben kann. Das alles ist so verschieden, dafs es überhaupt gar nicht möglich ist, in irgend einer bestimmten Weise sich darüber zu äufsern.

Herr *Vahlkampf:* Es wäre doch sehr zu wünschen, dafs uns über die Höhe der Fabricationskosten bei dem neuen Verfahren genauere Angaben gemacht würden.

Herr *Brauns:* Es würde mich viel zu weit führen, wenn ich die Zahlen nennen wollte. Es ist Ihnen bekannt aus dem Bericht des Herrn von Tunner über seinen Besuch in Hörde, dafs da die Differenz gegen das alte Bessemerverfahren auf 16 Mark angegeben ist. Ich bemerke, dafs sie auf anderen Werken schon auf die Hälfte reducirt ist, und Herr Dr. Grafs gibt sie ja schon auf 7 Mark an. Das hängt von der Art des feuerfesten Materials und von vielen anderen Dingen so wesentlich ab, dafs es wirklich nicht möglich ist, heute schon etwas Bestimmtes darüber zu sagen. Wir sind eben thatsächlich noch nicht so weit, hierüber im allgemeinen etwas zu äufsern.

Vorsitzender: Der Gegenstand ist doch zu wichtiger Natur, als dafs wir die Discussion über denselben so kurz abbrechen sollten. Jedenfalls können aus dem Vortrage des Herrn Brauns diejenigen Leute mehr Vertrauen für die Zukunft schöpfen, welche den Thomasprocefs schon als einen Procefs ansehen, der die besseren Erze werthlos machen würde. Diese Anschauung ist in sehr drastischer Weise kürzlich in einer Eisenbahnconferenz ausgesprochen worden. Herr Brauns ist dagegen auch der Ansicht, dafs die besseren Erze immer noch sehr gesuchte Artikel sein werden, und dafs besonders Spiegeleisen auch in Zukunft noch sehr werthvoll bleiben wird.

Herr *Vahlkampf:* Sie werden zugeben, dafs es äufserst interessant gewesen sein würde, wenn wir über die Fabricationskosten schon etwas Näheres gehört hätten. Da aber Herr Brauns erst seit kurzer Zeit das neue Verfahren anwendet und aus diesem Grunde noch nichts Bestimmtes über die Kosten sagen kann, so möchte ich darauf aufmerksam machen, dafs die Rheinischen Stahlwerke und das Hörder Werk schon seit zwei Jahren den Thomasprocefs eingeführt haben. Ich meine, nach zwei Jahren könnte man schon etwas Genaueres über die Kosten sagen. Hörde glänzt heute durch Abwesenheit, und die Herren von den Rheinischen Stahlwerken sind über den Kostenpunkt etwas verschlossen. Wenn Herr Dr. Grafs sich nicht näher ausspricht, so hat das wohl seine guten Gründe. Ich möchte die Bitte aussprechen, dafs seitens des Präsidiums an einige Werke, die schon längere Zeit nach dem neuen Verfahren arbeiten, das Ersuchen gerichtet werde, in der nächsten Zeit über die Kosten etwas Näheres mitzutheilen.

Herr Dr. Grafs gibt die Differenz auf 7 Mark an. Herr Thomas gab mir gegenüber zu, dafs sie 6 bis 8, auch wohl 9 Mark betragen könnte. Als ich ihm erwiderte, wenn Sie sagen 8 bis 9 Mark, dann wollen wir einmal sagen: 10 bis 12 Mark, stellte er das nicht direct in Abrede. Diese Differenz scheint mir aber ziemlich hoch gegriffen zu sein: ich kann also meine Bitte nur wiederholen, der Vorstand möge die Herren von den Werken, die sich schon längere Zeit mit dem neuen Verfahren befafst haben, ersuchen, uns über die Kosten etwas Näheres mitzutheilen. Es braucht dies ja kein Geheimnifs mehr zu sein; da Hörde und die Rheinischen Stahlwerke das Patent verkauft haben, so kann es nicht in ihrem Interesse liegen, uns länger in dem Dunkel zu lassen, worin sie uns bisher gehalten haben.

Vorsitzender: Ich hoffe, dafs diejenigen Herren, welche über die Selbstkosten etwas mittheilen können, sich zum Worte melden werden. Weitere Schritte seitens des Vorstandes in dieser Angelegenheit zu thun, würde weder angemessen noch zum Ziele führend sein; der Vorstand mufs es den einzelnen Herren, die dazu die Neigung und das Bedürfnifs haben, überlassen, sich auszusprechen.

Wenn sich niemand weiter zum Worte meldet, dann schliefse ich die Discussion, möchte Sie aber bitten, dem Herrn Brauns für seine ausführliche und mühevolle Arbeit nochmals Ihren Dank auszusprechen. [Bravo!]

Wir würden jetzt zum vierten Punkt der Tagesordnung: Vortrag des Herrn Lürmann über Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe und deren Anwendung gelangen. Zuvor habe ich Ihnen jedoch Kenntnifs zu geben von einem Antrage, der eben dem Bureau eingereicht und von dem Herrn Asthöwer und zwölf anderen Mitgliedern unseres Vereins unterzeichnet ist. Die Herren beantragen, die vom Vorstande vorgeschlagenen Herren durch Acclamation zu Vorstandsmitgliedern zu wählen. Eine Wahl per Acclamation ist nur dann möglich, wenn kein Widerspruch dagegen erhoben wird. Ich möchte also fragen: Erhebt einer der Herren Widerspruch dagegen, dafs die Wahl durch Acclamation geschieht? [Pause.] Es wird kein Widerspruch gegen die Wahl durch Acclamation erhoben und ich frage nun, ob einer von Ihnen Widerspruch gegen die Wahl eines der von mir genannten Herren erhebt? [Pause.] Es geschieht das nicht, und ich nehme daher an, dafs die Herren gewählt sind. (Es sind die Herren Blafs-Rothenfeld, Schlink-Mülheim a. d. Ruhr, Thielen-Ruhrort, Offergeld-Duisburg, Bueck-Düsseldorf und Bergrath Dr. Schultz-Bochum.)

Es würde vielleicht erwünscht sein, jetzt eine kurze Pause eintreten zu lassen. [Zustimmung.]

Nach einer halbstündigen Frühstückspause wird die Verhandlung um 2 Uhr 15 Min. wieder eröffnet.

Vorsitzender: Wir gehen nun zu Punkt 4 der Tagesordnung über, und ich ertheile Herrn Lürmann das Wort zu seinem Vortrage über Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe und deren Anwendungen.

Herr *Lürmann:* M. H.! Ich werde Ihnen zunächst ein allgemeines Bild von den Einrichtungen geben, welche ich Entgasungsräume nenne, dann Ihnen ganz kurz auseinander setzen, wie dieselben construirt sind und daran einige Anwendungen knüpfen.

Aus Materialien, wie Torf, Holz, Braunkohlen, Steinkohlen etc., kann durch Einwirkung von Wärme ein gewisser Procentsatz an Bestandtheilen aus dem festen in den gasförmigen Zustand übergeführt werden, während der Rest der betreffenden Materialien im festen Zustande zurückbleibt.

Den hierbei stattfindenden Vorgang nenne ich Entgasung. Die Entgasung erfordert also Wärme und mufs behufs der flüchtigen, brennbaren Bestandtheile (Ammoniak, Kohlenwasserstoffe etc.) unter Abschlufs der atmosphärischen Luft stattfinden.

Die Räume, in welchen die Entgasung vorgenommen wird, nenne ich Entgasungsräume.

Der Betrieb derselben war bisher nur intermittirend (z. B. bei Koksöfen, Retorten für Leuchtgasfabrication etc.). Es ist mir gelungen, Entgasungsräume zu construiren, welche continuirlichen Betrieb ermöglichen.

Zu dem Ende werden die zu entgasenden Materialien durch mechanische Beschickvorrichtungen an einer Seite der Entgasungsräume *A*, der Beschickseite, continuirlich eingeprefst und bewegen sich in denselben, bei Einführung fernerer Materialien, allmählich voran.

Es werden durch die Beschickvorrichtung alle die Widerstände überwunden, welche sich der Voranbewegung des zu entgasenden Materials entgegenstellen, und wird zugleich ein diesen Widerständen entsprechender Druck auf das Material ausgeübt.

In der Umgebung, den Räumen *C* und *D*, den Zügen *d*, *e* und *f* (s. Bl. 1) der Entgasungsräume, circuliren continuirlich heifse Verbrennungsproducte, deren Wärme durch die Wände der Entgasungsräume auf das Material continuirlich einwirkt.

Infolge dieser Einwirkung von Wärme wird das Material, wie schon oben bemerkt, zerlegt in feste und gasförmige Producte, d. h. wird entgast.

Die verschiedenen Producte werden getrennt gewonnen.

Die Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe lassen sich anwenden:

1. als Apparate für Abdestillation von festen, sowie Mischungen von festen und flüssigen Materialien (z. B. Leuchtgasfabrication), Bl. 1 Fig. 1 bis 4,
2. als Apparate für Sublimation (Zinkfabrication),
3. als Koksöfen mit oder ohne Gewinnung der Nebenproducte, als Oele, Theer, Ammoniak u. s. w., Bl. 1 Fig. 5 bis 8,
4. als Generatoren, Bl. 1 Fig. 9 bis 12.

Um dies zu erläutern, nehmen wir an, es handle sich um Entgasung von Steinkohlen.

Wenn man aus den Entgasungsräumen *A* die Gase abzieht und einen Theil der erzielten Koks oder ein anderes Brennmaterial in der Umgebung der Entgasungsräume verbrennt, so hat man einen Destillationsapparat z. B. für Leuchtgasfabrication. Bl. 1.

Wenn man die aus den Entgasungsräumen *A* kommenden Koks abzieht und die Gase direct in die Umgebung der Entgasungsräume führt und hier verbrennt, hat man Koksöfen ohne Gewinnung von Nebenproducten. Blatt 1, Fig. 5, 6 und 7.

Wenn man aus den Entgasungsräumen *A* die Koks abzieht, die Gase erst zur Condensation und dann wieder zurück zu der Umgebung der Entgasungsräume zur Verbrennung führt, hat man Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte. Bl. 1 Fig. 8.

Wenn man die aus den Entgasungsräumen *A* kommenden Koks in die Vergasungsräume *B*, Bl. 1, unter Zutritt von Luft in Kohlenoxyd überführt und dies Gas mit den aus dem Entgasungsraum austretenden Kohlenwasserstoffen mischt, also das gesammte Brennmaterial in Gas überführt, so hat man einen Generator mit getrennter Ent- oder Vergasung.

Die Vergasung, die Ueberführung der festen Producte der Entgasung in brennbare Gase erfordert, im Gegensatz zu der Entgasung, keine Wärme, sondern erzeugt solche; die Vergasung kann nicht bei Abschlufs von Luft stattfinden, sondern diese ist, neben dem zu vergasenden Material, ein Erfordernifs der Vergasung.

Allgemeine Anordnung. Die Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe werden je nach dem Zweck, welchem sie dienen sollen, in einer Ebene nebeneinander, übereinander oder einander gegenüber, oder in verschiedenen Ebenen neben- und übereinander angeordnet, und kann dabei die Achse derselben in einer geraden oder gekrümmten Ebene liegen.

Dabei können die Achsen der einzelnen Entgasungsräume parallel zu einander sein oder divergiren, so dafs sie einen Ring oder einen Theil eines Ringes bilden.

Gestaltung. Der oben erwähnte Widerstand, welcher sich der Beschickung entgegenstellt, wird aufser durch die Art der Materialien auch durch die Gestaltung der Entgasungsräume bedingt und durch die Art der Anwendung derselben.

Bei einzelnen Materialien, z. B. Steinkohlen, wird die Gröfse des Widerstandes durch eine Querschnittsvergröfserung der Entgasungsräume von der Beschick- zur Entleerungsseite vermindert.

Bei anderen Materialien, z. B. Braunkohlen, kann diese wegfallen, und bei Torf z. B. ist eine Querschnittsverminderung nicht ausgeschlossen.

Eine Querschnittsvergröfserung erreicht man durch Divergenz der Seitenwände, Neigung der Sohle, Steigung des Gewölbes des Entgasungsraumes oder durch Combination dieser Mittel.

Die Seitenwände können in ihrer ganzen Länge divergiren oder nur in einem Theil derselben, und dann durch eine Curve in parallele Ebenen übergehen. Ebenso kann die Sohle und das Gewölbe des Entgasungsraumes in der Länge oder in einem Theile derselben fallen bez. steigen.

Man kann behaupten, dafs für jedes Material oder für jede Mischung von Materialien eine passende Gestalt der Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe gefunden werden kann und dafs umgekehrt für jede Gestalt dieser Entgasungsräume ein passendes Material oder eine passende Mischung der zu entgasenden Materialien existirt, so dafs in allen Fällen die sich der Beschickung entgegenstellenden Widerstände nicht unüberwindlich sind.

Construction und Wandstärken. Die Construction, die Wandstärken der Entgasungsräume und die Art des zur Herstellung anzuwendenden Materials ist für die verschiedenen Anwendungszwecke und Beheizungsweisen verschieden.

Man kann die Entgasungsräume aus einem oder aus mehreren Stücken herstellen.

Die Trennungswände der Entgasungsräume sowie der Umgebung müssen so dünn als möglich sein, damit die in letzterer circulirende Wärme möglichst geringe Wege, d. h. Verluste hat und möglichst grofse Berührungsflächen findet.

Am einfachsten sind die Constructionen aus Steinen gewöhnlichen Formats.

Auf die Details der Constructionen kann hier nicht eingegangen werden.

Wärmeerzeuger. Zur Erzeugung der zur Entgasung bez. zur Destillation oder Sublimation der zu behandelnden Materialien nöthigen Wärme können benutzt werden:

a) die gasförmigen Producte, soweit dieselben brennbar sind, wenn man mehr Werth auf Gewinnung der flüssigen und festen Producte (Theer, Koks, Holzkohlen etc.) legt;
b) die flüssigen Producte, soweit dieselben brennbar sind, wenn man mehr Werth auf die Gewinnung der gasförmigen und festen Producte (Leuchtgas, Koks, Holzkohlen etc.) legt;
c) die festen Producte, soweit dieselben brennbar sind, wenn man mehr Werth auf die Gewinnung der gasförmigen und flüssigen Producte (Leuchtgas, Solaröl, Theer etc.) legt;
d) irgend welche andere gasförmige, flüssige oder feste Brennmaterialien, welche in irgend einer Feuerung oder einem Generator verbrannt oder erzeugt sind, oder
e) Combinationen von a, b. c oder d;
f) Dampf, überhitzter Dampf oder heifse Luft, wenn es sich z. B. um Destillation von ölhaltigem Schiefer handelt.

Heizräume C. Wenn gasförmige Brennmaterialien zur Heizung der Entgasungsräume angewandt werden, so treten diese zur Verbrennung in die Verbrennungsräume *C*. Wenn gasförmige Verbrennungsproducte, z. B. Abhitze, zur Heizung der Entgasungsräume und deren Umgebung verwandt werden sollen, so treten diese ebenfalls in den Heizraum *C*. Bl. 1 Fig. 5, 6 u. 7.

Wenn die zur Heizung zu verwendenden brennbaren Gase oder die Verbrennungsproducte aus dem Entgasungsraum selbst stammen, so treten sie durch die Oeffnung *a* oder durch die Oeffnungen *a* in den Raum *C*, in welchen durch die Oeffnung *c* oder die Oeffnungen *c* heifse Luft zur Verbrennung tritt.

Die Mengen der in den Verbrennungs- oder Heizraum *C* eintretenden Heizmittel oder der zur Verbrennung nöthigen Luft, sowie der austretenden Verbrennungsproducte oder benutzten Heizmittel werden durch eine oder mehrere Regulirungsvorrichtungen bestimmt, welche mit oder ohne Wasserkühlung versehen sind.

Die Verbrennung der Gase mittelst der gut vorgewärmten Luft findet in der Verbrennungskammer *C* continuirlich statt und erzeugt deshalb hohe Temperaturen, welche durch keine Unterbrechung vermindert werden.

Die sehr heifsen Verbrennungsproducte, welche immer in derselben Menge vorhanden sind, werden durch die Züge *d* niedergeführt, streichen durch die Züge *e* unter der Sohle des Entgasungsraums her und steigen in den Zügen *f* zu dem Sammelraum *D* auf, während ihres Weges zu jeder Zeit ihre Wärme an die dünnen Wände des Entgasungsraumes abgebend, also die Entgasung oder Destillation fortwährend und rascher, als dies bisher möglich, und ohne Unterbrechung veranlassend.

In der Zeichnung Bl. 1 Fig. 5 und 6 heizte da, wo die zu behandelnden kalten und oft nassen Materialien regelmäfsig in derselben Menge durch den Beschickapparat in den Entgasungsraum *A* gepresst werden, da wo also die gröfste Abkühlung stattfindet, die verbrannten Gase, indem sie aus dem Sammelraum *D* in ihrer Gesammtmenge durch den Zug oder die Züge d^2 niederfallen müssen, die Wände und die Sohle des Entgasungsraumes am vollkommensten.

Den Heiz- oder Verbrennungsraum *C* kann man sehr verschieden bilden und denselben über, unter oder neben dem Entgasungsraum anordnen.

Dem entsprechend werden auch die Anordnungen der Züge *d*, *e* und *f* andere als beschrieben und gezeichnet.

Der Gas- und Luftzutrittsöffnungen *a* und *c* können mehrere und an verschiedenen Stellen von *C* angeordnet sein.

Die Zugrichtung kann eine sehr verschiedene sein; es giebt für dieselbe für jeden Fall eine andere Anordnung, also viele Möglichkeiten, und können diese hier nicht erörtert werden.

Wenn die Destillationsproducte, bevor sie zur Verbrennung gelangen, von gewissen Theilen getrennt werden, z. B. von Theer und Ammoniak, so können die Gase bei ihrer Rückführung nach dem Verbrennungsraum *C* ebenfalls an verschiedenen Stellen in diesen eintreten bez. zur Verbrennung gelangen.

Unabhängigkeit oder Combination. Die Entgasungsräume kann man so zu einander anordnen, dafs jeder einzelne von seinem Nachbarentgasungsraum u. s. w. ganz unabhängig ist, dafs eine gewisse Abhängigkeit der Nachbarentgasungsräume voneinander und dafs ferner eine Combination mehrerer, z. B. *n* Entgasungsräume miteinander stattfindet.

Die Combination kann dann in der Weise eingerichtet sein, dafs die Circulation der Wärme von einem zum andern Entgasungsraum immer in einer Richtung stattfindet und so, dafs die Richtung des Zuges von Zeit zu Zeit umgekehrt, also reversirt wird.

Combination der Entgasungsräume mit Feuerungsvorlage. Die Entgasung, Destillation oder Sublimation der verschiedenen Materialien erfordert eine sehr verschiedene Temperatur.

Wählen wir als Materialbeispiel Kohlen. Es giebt Kohlen, selbst sehr gasreiche, z. B. Gasflammkohlen, welche ihre Kohlenwasserstoffe erst bei einer sehr hohen Temperatur und auch dann nur sehr langsam abgeben.

Andererseits geben Kohlenmischungen, welche reich an mageren Kohlen sind, zu wenig Gase zur genügenden Beheizung der Umgebung derjenigen Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe, in welchen sie entgast oder verkokt werden sollen.

Um auch diese Kohlensorten oder Kohlenmischungen entgasen oder verkoken, d. h. in zu allen Zwecken brauchbare Koks umwandeln zu können, kann man denselben während der Verkokung noch auf besonderem Wege Wärme zuführen, und zwar:

1. dadurch, dafs man, wie oben beschrieben, viele solcher Oefen miteinander so combinirt, dafs jeder folgende Ofen mit von dem vorhergehenden Ofen erwärmt wird;
2. dadurch, dafs man den Oefen zur Heizung besondere Mengen, durch andere, gesonderte Feuerungen (z. B. Generatoren) erzeugte Gase oder Wärme zuführt;
3. dadurch, dafs man an der Entleerungsseite innerhalb der Entgasungsräume, auf der Sohle derselben, Feuerungsvorlagen anordnet, auf welchen man den Abfall der Entgasung verbrennt.

Die durch Verbrennung der geringeren Koks in einer dieser Feuerungsanlagen der Entgasungsräume erzeugten Wärmemenge kann also verwandt und vortheilhaft nutzbar gemacht werden:

a) zur Entgasung von schwer zu entgasenden Materialien, oder Mischungen solcher mit leichter zu entgasenden Materialien: aufserdem
b) zur Erzeugung von Dampf, oder für einen anderen, Wärme verbrauchenden Procefs.



Ob diese Combination von Entgasungsräumen mit Feuerungsanlagen z. B. vorwiegend zur Regulirung der Temperatur derselben, also als Kokserzeuger, oder vorwiegend als Wärmeerzeugungsapparat Anwendung findet, hängt von den jeweiligen Umständen ab.

Durch diese Einrichtungen an den Entgasungsräumen mit continuirlichem Betriebe ist es z. B. ermöglicht, Mischungen von 75 % mageren und 25 % sogenannten Fettkohlen in gute Koks überzuführen.

Beschick-apparate.

Die Form und Gröfse der Entgasungsräume mit continuirlichem Betrieb richtet sich, wie wiederholt gesagt, sowohl nach den Eigenschaften der zu entgasenden Materialien als nach dem mit der Entgasung verbundenen Zweck.

Die Form und Gröfse der Beschickungsapparate mufs derjenigen der Entgasungsräume und der Art des Materials angepafst sein.

In Bl. I Fig. 2 ist ein Beschickapparat mit kreisförmigen Kolben *k*, in Bl. I Fig. 5 ein solcher mit länglich geformten Kolben *k* gezeichnet.

Der Kolben *k* bewegt sich in dem Gehäuse *g*, welches mit einem Ende *h* in den Engasungsraum hineinragt.

Viele solcher neben- oder übereinander angeordneten Beschickapparate werden von einer Transmission aus, einzeln oder in gewisser Zahl combinirt, durch einen Riemen betrieben.

Die Füllung der Trichter mit zu entgasendem Material kann intermittirend durch Wagen oder continuirlich durch Schrauben oder Band ohne Ende geschehen.

Die Beschickung vieler nebeneinader angeordneten Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe läfst sich auch mit einem transportablen Beschickapparat bewirken.

Zu dem Ende wird der Beschickapparat mit dem Cylinder, in welchem der Kolben sich bewegt und welcher auch den Kohlenfülltrichter trägt, auf einem Rahmen mit Rädern angeordnet.

Das Ganze läuft auf Schienen vor den Entgasungsräumen her und kann mit der Beschicköffnung eines jeden derselben verbunden werden.

Mit diesen beweglichen Beschickapparaten kann man auch den ganzen Inhalt eines Entgasungsraums, soweit er entgast ist, ausdrücken und dann den dadurch auf der Beschickseite leer gewordenen Raum des Entgasungsraums wieder vollpressen.

Abschlufs der Entleerungsseite.

Die Entleerungsseite der Entgasungsräume mündet entweder in gröfsere Räume, *E* Bl. I, aus welchem entweder die entgasten, festen Producte nach längeren Pausen ausgeräumt werden (Destillationsapparate oder Koksöfen), oder es sind dies Vergasungsräume *B* Bl. I, in welchen auch die festen Producte der Entgasung in Gas übergeführt werden, oder die Entleerungsseite ist durch eine Thür abgeschlossen, Bl. I Fig. 5, durch welche von Zeit zu Zeit die entgasten festen Producte (z. B. Koks) ausgezogen werden.

Diese Thüren können wie bei Gasretorten hermetisch schliefsen, oder wie bei Koksöfen mit Lehm verstrichen werden, oder bestehen aus Trichtern, in welche die vorfallende Asche behufs Abschlufs der Luft gefüllt wird.

Anwendung als Destillations- oder Sublimations-Apparat.

Bei allen bisherigen Einrichtungen, in welchen feste Materialien, als z. B. Zinkerze, schwefelhaltige Mineralien, kohlensaure Verbindungen, Braunkohlen, Torf, Schiefer, Holz oder Mischungen solcher Materialien der Erwärmung behufs Abdestillation oder Sublimation fester, flüssiger und gasförmiger Producte, z. B. zur Darstellung von Zink, Schwefel, Kohlensäure, Leucht- oder Heizgasen, Holzgeist, Ammoniak, Holzessig, Creosot, Solaröl, Theer, Paraffin, Holzkohlen, Koks, kaustischen Erden und Metalloxyden etc., unterworfen werden, findet die Beschickung nach mehr oder minder grofsen Zeitabschnitten, immer aber intermittirend und mit der Hand statt.

Bei allen bisherigen Einrichtungen ist nur ein einziger Raum vorhanden, nämlich die Röhre, die Muffel, die Retorte, der Ofen etc., in welchem die Destillation oder Sublimation vor sich geht und in welchem auch die festen Producte der Destillation oder Sublimation liegen bleiben, bis sie entfernt werden müssen; damit diese nach ihrer Abdestillation neuen Materialien Platz machen können, mufs der Betrieb jedesmal vollständig unterbrochen werden.

Nachdem dies geschehen, müssen die festen Producte aus dem Destillationsraum gewöhnlich mit der Hand entfernt, und können erst nach dessen vollständiger Entleerung neue Materialien eingetragen werden.

Um diese mit grofsen Verlusten an Zeit und Material verbundenen Betriebsunterbrechungen zu beseitigen, wendet man die Entgasungsräume mit continuirlichem Betrieb als Destillations- oder Sublimationsapparate an.

Der Apparat zur continuirlichen Destillation oder Sublimation fester Materialien ist

Bl. I in Fig. 9 bis 12 gezeichnet und wie folgt eingerichtet. Mittelst einer Beschickungsvorrichtung werden die Entgasungsräume *A* mit den Materialien als Zinkerze, schwefelhaltige Mineralien, kohlensaure Verbindungen, Steinkohlen, Braunkohlen, Torf, Schiefer, Holz etc., welche der Destillation oder Sublimation unterworfen werden sollen, auf mechanischem Wege durch irgend eine Kraft beschickt.

Die der Destillation oder Sublimation zu unterwerfenden Materialien werden durch die Beschickvorrichtungen in dem Entgasungsraum *A* allmählich voran bewegt, erwärmt und abdestillirt, und die Destillationsproducte gelangen dann in die Entleerungsräume *E*.

In der hier gezeichneten Anordnung hat die Einrichtung acht Entgasungsräume *A*, welche in verschiedenen Ebenen liegen.

Alles in dem Vorhergehenden über Anordnung, Gestaltung, Construction, Combination, Zugrichtungen, Heizung etc. der Entgasungsräume Gesagte findet auch bei denselben als Destillations- oder Sublimationsräume Anwendung und wird darauf besonders verwiesen.

Man kann deren je nach Bedarf weniger oder mehr und auch alle in einer Ebene, also nebeneinander anordnen.

Die flüchtigen Producte der Destillation oder Sublimation, als Leucht- oder Heizgase, Holzgeist, Ammoniak, Holzessig, Creosot, Solaröl, Theer, Paraffin, Zink, Schwefel, Kohlensäure etc., werden aus dem Entleerungsraum *E* durch ein Rohr *G* oder mehrere Rohre *G* oben aus dem Gewölbe oder aus den Seiten desselben zu den bekannten Kühl-, Reinigungs- etc. Apparaten abgeführt.

Um die festen Destillationsproducte, als Koks, Kohlen, Schiefer, Rückstände, Metalloxyde, kaustische Erden, Holzkohlen etc., entfernen zu können, ohne den Procefs zu unterbrechen, wird das Rohr *G* oder werden die Rohre *G*, welche bestimmt sind, die flüchtigen Producte abzuführen, durch irgend eine der bekannten Vorrichtungen so weit abgesperrt, dafs ein gewisser Gasdruck in dem ganzen Apparat, also auch in den Entleerungsräumen *E* entsteht.

Es können dann die luftdicht schliefsenden Thüren *F* eine nach der andern geöffnet und die festen Producte entfernt werden, ohne dafs atmosphärische Luft in den betreffenden Entleerungsraum *E* treten kann, während die Destillation oder Sublimation nicht unterbrochen zu werden braucht.

Anwendung als Koksöfen.

Die Anwendung der Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe als Koksöfen ist Bl. I in Fig. 5, 6 und 7 gezeichnet.

Die Art der Heranschaffung der Kohlen ist in den Zeichnungen, weil unwesentlich, nicht angedeutet; sie geschieht, wie oben schon angedeutet, entweder mittelst Wagen, welche auf Schienen laufen und sich in die Trichter *n* entleeren, oder durch Schrauben oder Band ohne Ende.

Die mechanische Beschickung wird durch einen Kolben, Schrauben oder dergleichen Beschickapparat mit Hand oder durch Maschinenbetrieb in regelmäfsigen Zwischenräumen oder continuirlich bewirkt und hat alle die bedeutenden Widerstände zu überwinden, deren schon oben gedacht ist, und welche die im Koksofen befindlichen Kohlen und Koks der Voranbewegung durch Reibung und Anbacken an den Seitenwänden entgegensetzen.

Infolge dieser bedeutenden Widerstände werden die Kohlen bei der Beschickung und der Voranbewegung sehr stark zusammengeprefst, und geht die Verkokung unter einem sehr bedeutenden Druck vor sich, welcher bei der gezeichneten Einrichtung 4000 kg auf die Beschickungsfläche im Minimum beträgt und sich mit der Art der Kohlen, der Gröfse und Einrichtung der Koksöfen vergröfsert oder verringert.

Dieser grofse Druck gestattet die Herstellung eines sehr dichten und festen Koks, selbst aus Mischungen von fetten und viel mageren Kohlen oder aus schwer zu verkokenden Kohlen, z. B. Gas- oder Flammkohlen.

Die Vorwärmung der Kohle geschieht in dem ersten Theile des Koksofens *A*; indem die Kohlen allmählich und regelmäfsig weiter vorrücken, beginnt und verläuft die Verkokung derselben continuirlich.

Die Entgasung oder Verkokung wird in den continuirlichen Koksöfen nicht unterbrochen, und kann also die für dieselbe und die vollkommenste Verbrennung der Gase günstigste Zug- und Luftschieberstellung durch Schieber, welche wassergekühlt sein können, für jede Kohle leicht festgestellt und dann so lange beibehalten werden, als dieselbe Kohle oder dieselbe Kohlenmischung zur Verkokung gelangt.

Durch Anwendung eines wassergekühlten Schiebers bei Koksöfen ist es allein möglich, überhaupt einen Schieber haltbar anzuordnen, also dem Zugbedürfnifs eines jeden einzelnen Koksofens Genüge zu leisten.

Nachdem die Entgasung oder Verkokung vollendet, rücken die Koks in den letzten Theil des Ofens, den Abkühlungsraum, in welchem sie sich durch die Vorwärmung der um denselben in den Canälen circulirenden Verbrennungsluft abkühlen.

Bei der Bl. I Fig. 5 gezeichneten Anordnung hat dieser Koksabkühlungsraum eine minimale Ausdehnung, und ist bei derselben angenommen, dafs die gaaren Koks, sobald dieselben bis an die Thür *m* vorgerückt, nach Oeffnung derselben auf die gewöhnliche Weise wie bei englischen Oefen mit Haken in einen vor dem Ofen vertieft stehenden Wagen, welcher, weil unwesentlich, nicht gezeichnet ist, gezogen werden, oder dafs durch den Beschickapparat der gaare Koks hintereinander ausgeschoben wird.

Immer bleibt die übrige Füllung des Ofens mit noch nicht gaaren Koks und mit Kohlen unangerührt, so dafs der Ofen nie entleert und der Verkokungsprocefs nie unterbrochen wird, auch keine Abkühlung des Ofens stattfindet.

Die Länge des Koksofens, welche 8 Meter und mehr betragen kann, richtet sich nach der Verkokungsfähigkeit der zu verwendenden und nach der in einer gewissen Zeit pro Ofen zu verkokenden Menge Kohlen.

Diese wieder, welche 2,5 bis 4,0 Tonnen und mehr pro 24 Stunden betragen kann, richtet sich nach der Art der Kohlen und der Qualität der herzustellenden Koks.

Die Koksöfen mit continuirlichem Betriebe verlangen keine besonders hoch erhitzte Verbrennungsluft; im Gegentheil kann dieselbe, weil sonst keine Abkühlung des Ofens stattfindet, auch kalt sein, ohne dafs die Verbrennung der Gase deshalb eine schlechte wird.

Dadurch, dafs bei diesen neuen Koksöfen die Mengen der entwickelten Gase, sowie auch die Menge der zur Verbrennung nöthigen Luft und die Zugstärke jederzeit dieselbe, der Betrieb kein durch verschiedene Perioden verlaufender, die Stellung von Zug- und Luftschieber demnach keine veränderliche, sondern fortwährend ein und dieselbe für die vollkommene Verbrennung der Gase günstige, der Betrieb also continuirlich ist, und dadurch, dafs die zur Verbrennung der Gase zugeführte Luft nur durch die Abhitze vorgewärmt wird, entsteht in den Räumen *C*, in den Zügen *d*, *e* und *f*, sowie in dem Raum *D* und dem Zug d^2, also in der Umgebung eine sehr hohe Temperatur, welche immer dieselbe ist und welche nicht durch den Einflufs verschiedener Betriebsperioden oder vollständiger Entleerung bez. Abkühlung des ganzen Ofens vermindert wird.

Die Uebertragung dieser regelmäfsig erzeugten und grofsen Menge Wärme auf die zu verkokenden Kohlen wird durch die geringe Stärke der Sohle und Seitenwände und auch dadurch wesentlich erleichtert, dafs die Pfeiler des Gittermauerwerks ebenfalls gleich der kleinsten Dimension der feuerfesten Steine sein können, also eine grofse Fläche für die Wärmeübertragung frei lassen.

Von der äufseren Gesammtoberfläche des Koksofens mit continuirlichem Betriebe sind infolge der Construction desselben 80 % für die Wärmeübertragung disponibel.

Die so fortwährend unter dem Einflufs einer hohen Temperatur stehenden Kohlen entgasen bez. verkoken viel rascher als in einem Koksofen mit intermittirendem Betriebe und bisheriger Construction, und geben, weil sie immer unter dem hohen Drucke der Beschickung stehen, Koks von viel gröfserer Dichtigkeit bez. Festigkeit, als diese bisher zu erreichen waren.

Die Bestimmung des spec. Gewichts von Koks giebt je nach der Vollständigkeit, mit welcher die Luft aus den Hohlräumen des Koks entfernt wird, sehr verschiedene Resultate.

Ein Koks zeigt anfangs, wenn er in Wasser oder Oel behufs Bestimmung des spec. Gewichts eingetaucht wird, ein solches von z. B. 0,95.

Wenn man die Luft durch anhaltendes Kochen möglichst aus den Poren des Koks treibt, zeigt derselbe ein spec. Gewicht von 1,45.

Nach vielen mir vorliegenden Bestimmungen von Koks aus Kokskohlen scheint das spec. Gewicht der Kokssubstanz nicht viel höher als 1,45 zu sein.

In meinen Koksöfen mit continuirlichem Betriebe wird unter Anwendung von Druck und hoher Temperatur ein Koks aus Kohlen hergestellt, aus welchen bisher Koks überhaupt nicht herzustellen war, welcher schon gleich anfangs beim Eintauchen in die Flüssigkeit ein spec. Gewicht von 1,26 zeigt, an Dichtigkeit, gegen Koks aus



Kokskohlen und in Koksöfen bisheriger Construction hergestellt, also 25 % gewonnen hat.

In diesen neuen Koksöfen werden schöne feste Koks selbst aus 50 % und mehr anthracitischen Kohlen mit 50 % guten Kokskohlen hergestellt.

Die in dem Heizraum *C* der Umgebung des Koksofens mit continuirlichem Betriebe verbrannten Gase gelangen schliefslich durch einen Canal in den einer Gruppe gemeinschaftlichen, zu Dampfkesseln oder Schornsteinen führenden Hauptcanal.

Anwendung als Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte.

Sollen die Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe in ihrer Anwendung als Koksöfen zugleich zur Gewinnung der Nebenproducte, als Theer, Ammoniak, Schwefel etc., dienen, so ist nichts einfacher als dieses.

Die continuirlich sich entwickelnden Entgasungsproducte werden aus den Entgasungsräumen *A*, Bl. I Fig. 8, durch seit Jahrzehnte in der Leuchtgasfabrication ausprobirte Vorrichtungen einfacher oder complicirter Construction geleitet und hier durch Abkühlung und Hinzuführung von Säuren von allen Stoffen, welche bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind, als Theer, Ammoniakwasser etc., viel leichter getrennt, als dies bei den Koksöfen mit intermittirendem Betriebe möglich ist. Dies geschieht aber auch schon seit einer Reihe von Jahren.

Die Beschreibung der Verarbeitung und Verwerthung dieser zu gewinnenden Nebenproducte würde uns zu weit führen.

Die gasförmigen Entgasungsproducte, die brennbaren Gase, deren Entzündlichkeit durch die Beseitigung des viel Wärme latent machenden Wassers bedeutend gewonnen hat, werden entweder ganz oder theilweise zu der Umgebung der Entgasungsräume zurückgeführt und hier in dem Heizraum *C*, wie oben beschrieben, verbrannt, oder diese Gase werden je nach den Umständen theilweise oder ganz in sog. Gasometern aufgefangen und an anderen Orten zur Beleuchtung oder Heizung angewandt.

Der continuirliche Betrieb der beschriebenen Entgasungsräume kann gegenüber dem intermittirenden Betriebe aller bisherigen Koksöfen, besonders auch derjenigen mit Gewinnung der Nebenproducte (Kolb, Carvès) nur Vortheil bringen.

Das bedarf nach dem Vorhergesagten keiner weiteren Ausführung.

Anwendung als Generatoren.

Wenn, wie oben schon beschrieben, aus den Entgasungsräumen *A*, Bl. I Fig. 9 bis 12, Gas nicht abgezogen, die festen Producte der Entgasung aber in einen Raum *B* gebracht werden, in welchem dieselben unter Zutritt der Luft in Kohlenoxydgas übergeführt werden, welches mit den Gasen der Entgasung gemischt zur Verbrennung in irgend einen Wärmeverbrauchsort, den Ofen, geführt wird, so hat man einen Generator mit getrennter Ent- und Vergasung. Es sind dies Generatoren, wie im D. R.-Patent Nr. 549, datirt vom 7. September 1877, beschrieben.

Alles in den vorhergehenden Kapiteln über Anordnung, Gestaltung, Combination, Heizung etc. der Entgasungsräume Gesagte findet auch bei denselben als Generatoren Anwenung und wird darauf besonders verwiesen. Da diese Generatoren schon an verschiedenen Stellen beschrieben wurden, so sei hier nur erwähnt, dafs dieselben schon eine mehr als zweijährige Probezeit des Betriebes bei Stahl-, Schweifs- und Glasöfen hinter sich haben und gute Resultate mit den geringwerthigsten Brennmaterialien gaben.

Vorsitzender: Ich eröffne die Discussion über den Vortrag des Herrn Lürmann.

Frage aus der Versammlung: Ich möchte mir die Frage erlauben, weshalb die Wände des Entgasungsraums aus feuerfestem Material gebildet sind? Ich meine, es müsse dieses Material doch recht viel Wärme erfordern.

Herr *Lürmann:* Die zur Entgasung nöthige Temperatur ist so hoch, dafs z. B. Eisen als Wandung der Entgasungsräume sich gar nicht halten würde; es würde sofort verbrannt und deformirt werden, und dann hörte jede Vorานbewegung in den Entgasungsräumen auf. Es ist ja richtig, die Wände sollen so dünn als möglich sein, damit man an Wärme keinerlei Verlust erleidet. Für Entgasung von Kohlen wird man aber feuerfestes Material nehmen müssen. Leider finden wir in unseren physikalischen Lehrbüchern gar nichts darüber, welche Widerstände die feuerfesten Materialien der Durchdringung der Wärme entgegenstellen.

Die Feststellung dieser Verhältnisse hat beim Ausbau der Entgasungsräume sehr viel Schwierigkeiten verursacht und deshalb sehr viel Geld gekostet. Es war jedoch nöthig, festzustellen, welche Wandstärken und Constructionen am vortheilhaftesten für die Wärmedurchlässigkeit waren.

Betreffs dieses Punktes habe ich mich mit Anfragen an verschiedene Gelehrte gewandt, habe aber entweder gar keine oder ausweichende, mitunter aber auch sehr interessante Antworten bekommen. Vielleicht werde ich mir erlauben, Ihnen nachher eine dieser Antworten, die recht poetisch gehalten ist, vorzulesen. [Rufe: Gleich! gleich!]

Herr *Blafs:* Habe ich Herrn Lürmann vorhin bei seinem Vortrage richtig verstanden, dafs in Westfalen gar keine Oefen im Betrieb wären nach seinem System?

Herr *Lürmann:* Generatoren sind in Westfalen nicht im Betriebe; von den Koksöfen sind seit März d. J. einige in Kohlscheidt bei Aachen im Betrieb, und zehn Oefen werden in nächster Zeit auf der Zeche Mont Cenis bei Herne in Betrieb kommen. Im Lugauer Revier in Sachsen sind ebenfalls zehn Oefen im Betrieb. Von meinen Generatoren sind an anderen Orten mehrere, sowohl bei Stahl- und Schweifs- als auch Glasöfen schon seit länger als zwei Jahren mit grofsem Erfolg im Betriebe.

Frage aus der Versammlung: Sind schon Oefen zur Entgasung von Braunkohlen im Betrieb?

Herr *Lürmann:* Nein; die sechs Oefen, welche ich in Osnabrück angelegt habe, um Proben mit verschiedenen Materialien zu machen, sind bis jetzt nicht für Braunkohlen geeignet, können jedoch dafür ebensowohl als auch z. B. für Torf leicht eingerichtet werden.

Den Torf anlangend, so sind in den letzten Jahren in Ostfriesland mit einem Kostenaufwand von etwa 30 Millionen Mark 26 Quadratmeilen Torfmoore entwässert, und die Regierung hat den Wunsch, den Torf verwerthet zu sehen. Bei dem heutigen Stand der Kohlenindustrie verwerthet sich aber der Torf als solcher sehr schlecht und ist die Aussicht vielleicht sehr willkommen, aus dem Torf neben Theer und Ammoniak auch Torfkoks zu gewinnen, der besser transportabel ist als roher Torf.

Frage aus der Versammlung: Sind schon von Ihren Koksöfen im Betrieb, bei welchen Theer und Ammoniak gewonnen wird?

Herr *Lürmann:* Nein, bis jetzt nicht. Ich habe auch noch kaum jemand dazu gerathen, denn meine Koksöfen mit continuirlichem Betriebe sind an sich selbst noch zu neu. Wenn ich erst an mehreren Stellen solche Koksöfen in Betrieb gesetzt und die Besitzer sich daran gewöhnt haben, wird es sehr leicht sein, die Vorrichtungen zur Gewinnung der Nebenproducte daran anzubringen.

Vorsitzender: Wünscht noch jemand eine Frage an den Herrn Vortragenden zu stellen?

Herr *Lürmann:* Es würde mir sehr lieb sein, wenn noch weitere Fragen erfolgten. Bei einem solchen Vortrage ist man bei der besten Vorbereitung oft sehr einseitig; man weifs nicht, ob man für jedermann ganz klar geworden ist. In England werden an denjenigen, welcher einen Vortrag gehalten hat, immer Fragen gestellt. Es wird fast mehr gefragt, als vorgetragen. Ich halte das für ein sehr richtiges Verfahren.

Frage aus der Versammlung: Ist die Dauer der Verkokung bei Ihren Koksöfen eine kürzere als bei den gewöhnlichen Oefen?

Herr *Lürmann:* Das kann man nicht sagen. Die Entgasungszeit hängt von der Art der Kohlen ab. Einige Kohlen erfordern nur 24 Stunden Entgasungszeit, andere 36, auch wohl 48 Stunden.

Frage aus der Versammlung: Wie hoch stellen sich die Kosten der Oefen?

Herr *Lürmann:* Ein Entgasungsraum von 6 m Länge und der Einrichtung, wie ich sie hier vorhin erwähnt habe, also mit einer Entgasungsfähigkeit von 2,5 Tonnen in 24 Stunden, kostet plus minus 1350 Mark. Wenn der Abzugscanal der Abhitze über den Oefen liegt, sind pro Ofen noch etwa 100 Mark, und wenn derselbe unter oder vor den Oefen liegt, dann sind pro Ofen noch 100 bis 300 Mark zu obigen 1350 Mark hinzuzurechnen.

Frage aus der Versammlung: Wie verhalten sich Fettkohlen in dem neuen Ofen?

Herr *Lürmann:* Wenn es mir möglich gewesen ist, die Oefen mit Fettkohlen zu beschicken, dann ist der Koks ein aufserordentlich dichter geworden. Wenn man den Entgasungsraum, welcher mit Fettkohlen beschickt ist, ausräumt, dann zeigt es sich, dafs die Koksbildung aus Fettkohlen von Anfang an eine gröfsere war als bei jeder andern Kohle. Bei jeder andern Kohle kann man die Koksbildung erst auf 1 m Länge vom Beschickende beobachten. Die Kokskohle wird gleich nach der Einführung in den Entgasungsraum weich und breiig, und ist dies auch der Grund des grofsen Widerstandes, den diese Kohle der Beschickung entgegensetzt. Ich habe noch vergessen zu sagen, dafs gewöhnlich von Leuten, die die Koksfabrication sehr gut verstehen, geglaubt wird, dafs das Festwerden der ganzen Kohlenmasse gestört werden würde durch die fortwährende Bewegung, welche durch die Beschickung meiner Oefen veranlafst wird. Meine Erfahrung lehrt gerade das Gegentheil. Ich glaube, gerade durch diese Bewegung wird die weichgewordene Kohle bei jeder Voranbewegung stark gegen den schon fertigen Koks geprefst. Ich habe einige Koksstücke hier auf den Tisch gelegt, die Ihnen das beweisen sollen. Es legt sich bei der Entgasung von Kohlen erst eine dünne Schicht Koks an die Wände der Entgasungsräume mit continuirlichem Betriebe an; diese wird während der Voranbewegung immer dicker und es bildet sich so ein Keil von weicher Kohle. Wenn nun durch die Beschickung ein Druck ausgeübt wird auf diese weiche Kohle, die in der Mitte sich keilförmig zwischen

dem Koks befindet, so wird diese Kohle immer fest an den schon gebildeten Koks an- und sogar in die Fugen, die sich schon horizontal im Koks gebildet haben, eingedrückt.[1]

Sie können hier die Bildung von Vorsprüngen in den Fugen, worin die weiche Kohle hineingedrückt worden ist, sehr schön sehen. Diese Einwirkung des Druckes auf die Koksbildung findet also statt, so lange noch weiche Kohlen in der Mitte vorhanden sind. d. h. bis alle Kohle entgast ist. Man kann das beim Betriebe leicht verfolgen.

Frage aus der Versammlung: Wie grofs sind die Koksstücke?

Herr *Lürmann:* Die Stücke sind bei 6 m langen Oefen und Gasflammkohlen etwa von 20 cm Breite und 30 cm Höhe. Ich habe viele Koksstücke von verschiedenen Kohlen hier auf den Tisch niedergelegt.

Dieses Stück[2] ist z. B. Koks aus halb magerer und halb fetter Kohle. Ich habe die drei grofsen, acht Meter langen Probeöfen, von denen ich vorhin sprach, schon im Betriebe gehabt, habe sie aber wieder aufser Betrieb setzen müssen, weil die Zugverhältnisse derselben noch einer Aenderung bedürfen. In diesen Oefen habe ich Koksstücke aus Gasflammkohlen von einer Gröfse erzeugt, wie solche kaum aus Kokskohlen hergestellt sein dürfte.

Ich glaube, dafs bei den gröfseren Oefen der Betrieb und die Gröfse der erzielten Koks sich noch weit günstiger gestaltet als bei den 6 m langen Oefen. Ich hatte zuerst bei diesen grofsen Oefen die Seitenwände auch halbsteinig gemacht. Es hat sich jedoch herausgestellt, dafs diese Wandstärke nur für wenige Kohlenarten anzuwenden ist.

Vorsitzender: Wünscht noch einer der Herren eine Aufklärung? Es ist das nicht der Fall, und erübrigt mir nun noch, dem Herrn Referenten unsern Dank auszusprechen nicht allein für seinen Vortrag, sondern auch für seine Bestrebungen, die für unsere Industrie von grosser Wichtigkeit sind. [Lebhafter Beifall.]

Bevor wir weiter gehen, habe ich der Versammlung noch Einiges zu unterbreiten. Bezüglich der Arbeit, welche der Verein in betreff der Classification von Eisen und Stahl seiner Zeit fertig stellte und demnächst dem Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller überwiesen hat zur Weitergabe an den Herrn Minister für öffentliche Arbeiten, ist nunmehr ein Ministerialrescript eingelaufen. Dasselbe lautet folgendermafsen:

„Berlin, den 25. November 1881.

Von dem mit Bericht vom 19. September c. mir vorgelegten Gutachten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, betreffend die Classificationsbedingungen für Eisen und Stahl, habe ich mit Interesse Kenntnifs genommen und daraus ersehen, dafs zwischen den von mir im Juli 1880 festgesetzten speciellen Bedingungen über Lieferung von Achsen, Radreifen und Schienen und den in dem Gutachten gemachten Vorschlägen verhältnifsmäfsig nur geringe Abweichungen bestehen. Den sämmtlichen Königlichen Eisenbahn-Directionen ist aufgegeben worden, sich über die letzteren, sowie darüber gutachtlich zu äufsern, ob die für die Lieferung von Schwellen, Laschen, Blech, Stabeisen und Constructionsmaterial vorgeschlagenen Qualitätsproben zur Annahme geeignet sind. Weitere Eröffnung behalte ich mir bis nach Eingang dieser Berichte vor.

An den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller hier.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten: gez. Maybach.“

Sodann, m. H., ist von mehreren Seiten der Wunsch zu erkennen gegeben, die heutige zahlreiche Versammlung auch dazu zu benutzen, über die Wohlthaten der neuen Wirthschaftspolitik in irgend einer bestimmten Richtung sich zu äufsern, und es ist vorgeschlagen worden, ein hierauf bezügliches Telegramm an den Reichskanzler zu richten. [Bravo!]

Dasselbe liegt hier vor und lautet wie folgt:

„Reichskanzler Fürst Bismarck
Berlin.

Dreihundert versammelte Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute danken Eurer Durchlaucht für die segensreich wirkende Wirthschaftspolitik, welche die Wiederkehr besserer Zeiten für Werke und Arbeiter herbeigeführt hat.

Der Vorsitzende:
Carl Lueg-Oberhausen.“

Ich bitte, sich darüber zu äufsern, ob Sie mit diesem Vorgehen und mit dem Wortlaut des Telegramms einverstanden sind.

[1] und [2] Der Vortragende reicht Probestücke von Koks umher.

Ich höre keinen Widerspruch und darf also wohl annehmen, dafs ich in Ihrem Sinne handle, wenn ich das Telegramm weiter befördere. [Rufe: Jawohl!]

Wir kämen dann zum letzten Punkt der Tagesordnung: Fortsetzung der Mittheilungen über die Bestimmung der Kraftleistung der Walzenzugmaschinen und des Kraftverbrauchs der Walzenstrafsen durch Herrn Blafs, und Vorschläge über die weitere geschäftliche Behandlung dieser Angelegenheit.

Inzwischen ist aber die Zeit schon etwas weit vorgerückt, und möglicherweise ist Ihre Aufmerksamkeit schon zu sehr in Anspruch genommen. Ich möchte daher vorschlagen, diese Sache zu vertagen.

Herr *Blafs* fragt, ob er nicht 10 Minuten die Aufmerksamkeit der Versammlung noch in Anspruch nehmen dürfe durch eine kurze Mittheilung.

Vorsitzender: Dann wollen wir die 10 Minuten noch aushalten. [Heiterkeit. Bravo!]

Herr *Blafs:* Ich hoffe, in noch kürzerer Zeit meine Mittheilung beenden zu können. Ich habe hier einen Eisenstab, der mittelst der Reversirmaschine auf $^3/_8$ Zoll ausgewalzt ist. Das Interessante dabei ist, dafs der Umfang in sämmtlichen Kalibern derselbe geblieben ist. Es ist die Erscheinung also dieselbe, wenn das Material in einen Schraubstock wie wenn es in die Walze geschoben wird. Der Umfang bleibt constant. Es beweist das, dafs, wenn der Umfang wächst beim Vierkantkaliber, dann auch das Kaliber gröfser geworden ist.

Ob das ein allgemein gültiges Gesetz ist, müssen weitere Versuche lehren: es differirt keinen Millimeter, obgleich der Umfang ziemlich grofs ist.

Ich hatte noch vor, Ihnen einen weiteren Vortrag über die Theorie der Abnahme-Coefficienten zu halten resp. darüber, in welcher Weise der Querschnitt abnehmen darf. Ich habe die Sache rein theoretisch entwickelt, und es ist daher besser, wenn ich meine Abhandlung in der Vereinszeitschrift veröffentliche. Ich möchte dann die Herren bitten, in der nächsten Generalversammlung ihre Ansichten darüber zu äufsern. [Beifall.]

Vorsitzender: Die Mittheilung des Herrn Blafs war nicht nur sehr interessant, sondern hat auch die nöthige Kürze gehabt, und Sie sind gewifs mit mir einverstanden, wenn ich auch hierfür Herrn Blafs unsern Dank ausspreche.

Die Tagesordnung ist erledigt, und indem ich die Versammlung schliefse, danke ich Ihnen für die Aufmerksamkeit, die Sie uns haben zu Theil werden lassen, und bitte die Herren Mitglieder und Gäste, dieselbe Ausdauer auch bei dem nun folgenden Diner beweisen zu wollen. [Heiterkeit. Bravo!]

Schlufs 3 Uhr 40 Minuten.

Auf das an den Reichskanzler Fürsten Bismarck abgesandte Telegramm ist nachstehende Antwort eingelaufen:

„Berlin, den 16. December 1881.

Die Zustimmung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu der Wirthschaftspolitik der Regierung hat mich um so mehr erfreut, als dieselbe von einer für die Beurtheilung dieser Politik besonders zuständigen Seite ausgeht. Ich hoffe mit Ihnen auf nachhaltig bessere Zeiten für Werke und Arbeiter. v. Bismarck.“

An Herrn Carl Lueg Wohlgeboren

Oberhausen.

Kritische Betrachtungen über den Betrieb der rheinisch-westfälischen Eisenbahnen.

II.

Die drei Bahnnetze des rechten Rheinufers, der Bergisch-Märkischen, der früheren Köln-Mindener und desgl. Rheinischen Eisenbahngesellschaft, verfolgen in ihren Hauptzügen durchaus gesonderte Richtungen, wenn ihre Geleise auch theilweise auf lange Strecken parallel nebeneinander herlaufen. Es ist deshalb ein Ersatz der einen durch die andere, einige wenige Strecken ausgenommen, zunächst unmöglich und eine Verschmelzung nur möglich durch umfassende Neu- und Ergänzungsbauten.

Die Berg.-Märk. Eisenbahn (wir bemerken noch einmal, dafs wir nur von den Bahnen des rechten Rheinufers sprechen) verbindet zunächst das bergische Industriegebiet mit dem Rhein und mit der Eisenbahn von Minden nach Köln, als der Vermittlerin des grofsen Personen- und Gütertransitverkehrs zwischen dem Osten und Westen. Durch geschickte Verträge hat sie neben der Köln-Mindener Eisenbahn den Anschlufs an den Rhein in Duisburg und Ruhrort erlangt, im übrigen streckt sie ihre Geleise überall an die Bahnen der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft heran, durchaus von letzteren umschlossen, so in Siegen, Mülheim, Düsseldorf, Duisburg, Oberhausen, Altenessen und Dortmund. Hier empfängt und versendet sie die Producte des Weltmarkts. Erst verhältnifsmäfsig spät hat sie den directen Weg nach dem Westen sich erschlossen; die Verbindung mit dem Osten durch die braunschweigischen und hessischen Bahnen ist neben der Köln-Mindener Eisenbahn für den Weltverkehr ohne grofse Bedeutung, die Versuche, auf diesem Wege Concurrenz zu machen, sind gescheitert. Die nordwestlich über die Köln-Mindener Bahn hinübergeworfenen Fäden des dicht verzweigten Bahnnetzes, so die projectirte Emscherthalbahn, sind nur als Ausgeburten der Concurrenzhascherei aus der Zeit des industriellen Schwindels zu betrachten.

Abweichend von dem scharf begrenzten Verkehrsgebiet der Bergisch-Märkischen Eisenbahngesellschaft fliefsen auf den Linien der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft die Producte dreier weit verzweigter Gebiete zusammen. Es kommen in Betracht:

1. Die Hauptstrecke Köln-Minden mit den Abzweigungen von Oberhausen nach Emmerich, Oberhausen nach Ruhrort und der Emscherthalbahn;
2. die Deutz-Giefsener Strecke;
3. die Strecke Wanne-Haltern-Hamburg und Venlo-Wesel-Haltern.

Die Eisenbahn von Köln nach Minden wurde zunächst gebaut als Vermittlerin des Verkehrs zwischen dem Osten und Westen. An der Stelle, wo heute Oberhausen, der Knotenpunkt des commerciellen Verkehrs des Niederrheins, liegt, erstreckte sich eine öde, menschenleere Heide; kaum zeigten sich irgendwo die Spuren der erwachenden Industrie. Die Bahnhöfe wurden demnach zunächst räumlich beschränkt angelegt, sind später nicht nach grofsen Gesichtspunkten ausgebaut, sondern es wurden nur dem jeweiligen Bedürfnifs entsprechend an dem einen oder andern Ende neue Geleise angestückt und angeflickt. Sie genügen deshalb, nach den im Laufe der Zeit erfolgten zahlreichen Anschlüssen von Zechen und Hüttenwerken und anderen industriellen Etablissements, bei dem grofsen und zweckmäfsig nur von der Köln-Mindener Bahn zu vermittelnden Verkehr zwischen dem Osten und Westen kaum noch den von dem engeren Verkehrsgebiet an sie gestellten Ansprüchen. Dafs eine solche Bahn, die noch dazu dem Weltverkehr dienen soll, deren regelmäfsiger Betrieb durch die Entgleisung einer Maschine in Hannover oder Leipzig, oder durch einen Sturm auf dem Meeresarme zwischen Vlissingen und Harwich gestört wird, nicht als Vermittlerin des Verkehrs ihrer Nachbarbahnen heranzuziehen sei, sondern im Gegentheil der Entlastung bedurfte, hätte nie in Frage gestellt werden dürfen.

Schon früh scheint auch bei der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft die Absicht vorgelegen zu haben, den Localverkehr, der durch den Ausbau der Bahnen nach Ruhrort und Emmerich sich bald zu ungeahnter Bedeutung steigerte, durch den Ausbau eines dritten Parallelgeleises vollständig von den Hauptgeleisen zu trennen. Ob die gewählten ungenügenden Mittel oder andere Gründe der Ausführung des Projectes entgegengetreten sind, haben wir nicht in Erfahrung bringen können. Die in späterer Zeit gebaute Emscherthalbahn hat so mangelhafte Verbindungen mit der Stammbahn, dafs sie nicht im Stande ist, deren vollständige Entlastung zu bewirken.

Durch den Ausbau der Deutz-Giefsener Strecke sind die Erzlagerstätten der Sieg und oberen Lahn dem niederrheinisch-westfälischen Kohlengebiet näher gerückt, durch sie ist der Grund gelegt zu grofsartigen Massentransporten in beiden Verkehrsrichtungen und auf weite Strecken, die zunächst allein von der Köln-Mindener Bahn bewältigt werden mufsten.

In gleicher Weise belastet die bei der Grün-

dung als Venlo-Hamburger Bahn bezeichnete Strecke die verkehrreichsten Gebiete des alten Köln-Mindener Unternehmens, da durch sie die täglich wachsenden Transporte zwischen dem Rhein und dem westfälischen Kohlenrevier einerseits und den beiden gröfsten Nordseehäfen andererseits vermittelt werden.

Die Rheinische Eisenbahngesellschaft hat zunächst aus ihrem alten, nur stromaufwärts sich erstreckenden Gebiet zwei Strahlen, je einen auf beiden Ufern, stromabwärts geworfen, die sich in Duisburg-Speldorf vereinigen. Sie hat nachträglich den einen über Duisburg hinaus ins nordwestdeutsche Tiefland vorgeschoben, um in den Ems- und Weserhäfen sich ihren Antheil an dem Seehandel zu sichern; mit dem andern ist sie von Speldorf aus in das Industriegebiet eingedrungen. Die Gesammtdispositionen ihrer Geleiseanlagen tragen einen durchaus eigenartigen Charakter. Nicht der Verkehr zwischen dem Osten und Westen in Anlehnung an die Köln-Mindener Eisenbahn, sondern die directe selbständige Verbindung des rheinisch-westfälischen Industriegebiets und des nordwestdeutschen Tieflandes mit dem Oberrhein wird erstrebt. Die Rheinische Bahn hat nicht dem Verkehr mit den fiscalischen Häfen zu Ruhrort dienen wollen, sondern hat statt dessen bei Hochfeld einen neuen Hafen gebaut, dessen Zufuhr demjenigen der alten Ruhrorter Häfen nahezu gleichkommt, sie hat auch nicht von vornherein die Verbindung des Industriebezirks mit Holland im Auge gehabt, sondern erst nachträglich die Verbindungsgeleise bei Oppum hergestellt.

Im Gegensatz zu der Köln-Mindener Eisenbahn, die überall der Industrie ihre Stätten anwies, hat die Rheinische Eisenbahngesellschaft die schon vorhandenen Centren derselben aufgesucht und ihre Linien den weitgehendsten Ansprüchen der Industrie angepafst.

Entsprechend den in vorstehendem angedeuteten Unterschieden der drei Bahnen wird künftig der Bahnbetrieb in seinen Hauptzügen so zu führen sein, dafs die überbürdete Köln-Mindener Bahn (worunter hier speciell die Strecke von Dortmund bis Deutz bez. Köln zu verstehen ist) entlastet und im vollen Mafse betriebsfähig gemacht wird zur Vermittelung des grofsen Durchgangsverkehrs an Gütern und Personen zwischen dem Osten und Westen. Die zu projectirenden Neuanlagen müssen überall den Zweck verfolgen, der Köln-Mindener Eisenbahn nur denjenigen Verkehr von Massengütern zuzuführen, der überhaupt von den anderen Bahnen gar nicht übernommen oder vortheilhaft nur ihr zugewiesen werden kann. Dieser Zweck müfste selbst dann ins Auge gefafst werden, wenn thatsächlich zur Zeit noch kein dringendes Bedürfnifs vorläge; denn die allgemeine, von jeder Handelsconjunctur unabhängige Steigerung des Verkehrs wird in nicht zu ferner Zeit derartige Dispositionen mit zwingenden Gründen fordern.

Die Bergisch-Märkische Eisenbahn ist, wie aus der Charakteristik der drei Bahnen hervorgeht, für die Güterverthеilung, auf die wir Gewicht legen wollen, von geringer Bedeutung. Das Hauptinteresse an ihrer vollen Verstaatlichung beruht auf dem Umstande, dafs sie als dritter Factor bei dem Umbau derjenigen Köln-Mindener Bahnhöfe hinzutritt, an die sie ihr bergisches Bahnnetz angeklammert hat, und dafs deshalb ohne ihre Mitwirkung die Verschmelzung der drei Bahnen zur Erzielung gröfster Leistungsfähigkeit nicht möglich ist.

Von weit gröfserer Bedeutung für die Entlastung der Köln-Mindener Bahn sind die rechtsrheinischen Linien der Rheinischen Eisenbahn, weil dieselben den gröfsten Theil der Transporte des Verkehrsgebiets der Köln-Mindener Stammbahn mit der Sieg, sowie den ganzen directen Verkehr der Nordseehäfen mit dem Oberrhein aufnehmen können. Zunächst dürfte der gesammte Erzverkehr von der Sieg und Lahn, soweit er nicht vortheilhaft über die Ruhr-Siegbahn zu leiten ist, auf der früheren Rheinischen Bahnstrecke dem Bahnhofe Speldorf zuzuführen sein, um von hier aus, thunlichst mit vollständigem Ausschlufs der Köln-Mindener Bahn, auf den Anschlufsgeleisen der früheren Rheinischen und Bergisch-Märkischen Bahn, welche letztere in unmittelbare Verbindung mit Speldorf gesetzt werden müfste, den Hütten zugestellt zu werden. Von Speldorf dürften nur Erztransporte an diejenigen Etablissements, die thatsächlich nur an die Köln-Mindener Bahn Anschlufs finden konnten, über Duisburg auf letztgenannte Strecke übergehen.

In gleicher Weise, wie die Erze der Sieg und Lahn, werden die Kohlensendungen zum Oberrhein über die Rheinischen resp. Bergisch-Märkischen Zechenanschlüsse in Speldorf zu sammeln sein, um von hier aus in geschlossenen Zügen auf beiden Ufern des Rheins, ihrer Bestimmung entsprechend, stromaufwärts geführt zu werden.

Wie Speldorf für Kohlen und Erze, so würde Duisburg zur Sammelstation auszubilden sein für die Transporte zwischen Holland, den Nordseehäfen und dem Osten einerseits und dem Oberrhein bez. dem Westen andererseits, die hier zum Weitertransport auf beiden Stromufern vereinigt und getrennt werden müfsten, und umgekehrt.

Zur Ermöglichung dieses Ziels wären aufser der Anlage eines grofsen Rangirbahnhofes in Duisburg in zweiter Linie directe Verbindungen der Venlo-Hamburger und Oberhausen-Arnheimer Bahn mit der Eisenbahn von Duisburg nach Quackenbrück erforderlich, um die Köln-Mindener Strecke im Kohlenrevier von allen bezüglichen Transporten zu entlasten.

Die Zweitheilung der ehemals rheinischen Bahnhöfe Duisburg und Speldorf resp. der Mangel

eines grofsen Rangirbahnhofes an dem Knotenpunkt der drei rheinischen Bahnen zeigt, nebenbei bemerkt, in eclatanter Weise, wie bei dem Hinüberschreiten der Rheinischen Eisenbahngesellschaft auf das rechte Rheinufer nur die Verbindung mit dem Oberrhein ins Auge gefafst und wie wenig an die Verbindung mit der Köln-Mindener Bahn und dem Osten gedacht wurde, die Anlage sich vielmehr in erster Linie durchaus Selbstzweck gewesen ist. Der Ausbau der drei Bahnen durch **einen** Unternehmer hätte an dieser Stelle unbedingt die Anlage eines grofsen Güter-Sammelbahnhofes für alle Verkehrsrichtungen gefordert.

Dafs die Bergisch-Märkische Bahn, anstatt über Ruhrort die Verbindung Mülheim a. d. Ruhr mit ihren linksrheinischen Strecken zu suchen, nunmehr den Rhein auf der Rheinhauser Brücke überschreiten wird, wodurch der Bahnhof zu Duisburg als Verbindungspunkt der drei Bahnen eine erhöhte Bedeutung gewinnen mufs, scheint der Erwähnung kaum zu bedürfen. Auf diese Weise sinkt die Bergisch-Märkische Strecke von Homberg nach Crefeld zu einer Localbahn untergeordneter Bedeutung herab, gleichwie die Rheinische Strecke von Essen bis Hochfeld für den Personenverkehr jede Bedeutung verliert.

Auf solche Entwerthung einzelner Bahnstrecken, und nicht auf ihren Abbruch, dürfte das Hauptziel der nächsten Jahre hinauslaufen.

Der Köln-Mindener Bahn verbleibt nunmehr aufser dem Durchgangsverkehr zwischen Ost und West der Kohlenverkehr des gesammten Kohlenreviers nach Holland, soweit er nicht über Winterswyk und Enschede abgelenkt werden kann, mit den Nordsechälen und mit dem Osten, sowie der an sie angeschlossenen Zechen mit Ruhrort, so dafs der Ausbau umfangreicher Sammel- und Rangirstationen in Wanne und Oberhausen, den Trennungsstationen von der Hauptlinie, und der Bau bequemster Verbindungen der Rheinischen und Bergisch-Märkischen mit der Köln-Mindener Bahn ein ferneres Bedürfnifs bleibt. Der bequeme Verkehr sämmtlicher Bahnen mit den Rheinhäfen Ruhrort und Hochfeld würde bei Anlage eines Sammelbahnhofes in Duisburg und directer Verbindung des Bergisch-Märkischen Bahnnetzes mit Speldorf gesichert sein.

Eingehendere Vorschläge zu machen, wie die Verhältnisse im einzelnen geregelt werden möchten, in welcher Weise z. B. der Personenverkehr auf der früheren Rheinischen Strecke zwischen Troisdorf und Speldorf zu vereinfachen, und wie der Betrieb auf der complicirten Bahnanlage zwischen Opladen und Troisdorf zu führen sei, um in einheitlicher Weise den Verkehr zusammenzufassen; wo die Trennung der Transporte zwischen Holland und dem Oberrhein von denjenigen des Industriebezirkes stattzufinden habe, oder welche Rheinischen und Bergisch-Märkischen Zechenanschlüsse neben den Köln-Mindener in Betrieb zu erhalten sind, kann nicht die Aufgabe dieser Blätter sein.

Wir wollten nur versuchen, rechtzeitig einer Wiederholung der Fehler entgegenzutreten, mit denen die Staatseisenbahnverwaltung die Leitung des Betriebes der verstaatlichten Bahnen begann, indem sie, anstatt vor allen Dingen ein klares Programm über die den einzelnen Bahnen, entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit, zuzuweisenden Verkehrs-Aufgaben aufzustellen, heute auf dieser, morgen auf jener Bahn die Transporte zu concentriren versuchte. Ob heute oder morgen mit der Zusammenlegung der Bahnhöfe begonnen wird, ist unwesentlich; man stelle zunächst einen e i n h e i t l i c h e n Betriebsplan auf, projectire danach alle zur Durchführung desselben nöthigen Umänderungen oder Neuanlagen und führe diese planmäfsig und ohne Ueberstürzung aus.

Die technischen Hochschulen Deutschlands.

Die in Nr. 2 dieser Zeitschrift Seite 86 bis 88 ausgesprochenen Ansichten über die technische Ausbildung künftiger Hüttenleute haben manches Kopfschütteln veranlafst und des Verfassers Ruf als l'enfant terrible literarischer Ungebundenheit wohl von neuem befestigt. Inzwischen vollziehen sich mit unwiderstehlicher Folgerichtigkeit die bereits vor Jahren angedeuteten Ereignisse. Der Besuch einzelner technischen Hochschulen hat eine solche Einbufse erlitten, dafs deren Auflösung nur mehr als eine Frage der Zeit erscheint. Im Grofsherzogthum Hessen wird sehr ernstlich das Eingehen der polytechnischen Schule zu Darmstadt erörtert. Braunschweig und Aachen fristen ebenfalls ein kümmerliches Dasein, die Zuhörerzahl steht in einem lächerlichen Mifsverhältnifs zu den Lehrkräften, und dürfte die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sein, dafs demnächst auf einigen Anstalten mehr Professoren lehren, als Schüler lernen. Die gesammte Hörerzahl der deutschen Polytechniker betrug 1877/78 6433, 1880/81 nur 4330, also eine Abnahme von 33 %, inzwischen ist die Zahl noch mehr gesunken. Durchschnittlich kamen 1880/81 auf einen Lehrer acht Schüler, und kostete jeder der letzteren dem Studienfonds jährlich rund 590 Mark. Wie reimt sich diese Freigebigkeit — beinahe darf man es Verschwendung nennen — mit dem Elende des niederen Schulwesens, wo die Gemeinden von den Ausgaben erdrückt werden, wo ein einziger Lehrer oftmals 80, sogar in nicht seltenen Fällen weit über 100 Kinder in engen, ungesunden Räumen unterrichten mufs?

Wir bedauern, offen gestanden, wenig den begonnenen Zersetzungsprocefs, sehen vielmehr darin lediglich einen nothwendigen Rückschlag früherer Ueberstürzungen und hoffen, dafs hieraus gesundere Verhältnisse als die bisherigen erwachsen. Die Vorwürfe treffen jedoch nicht allein den Ueberflufs an Hochschulen, sondern auch die dort eingeführten Lehrmethoden. Der ganze Streit dreht sich dabei um Wissen oder Können. Die Industrie will lediglich Geld verdienen. Soweit die Wissenschaft das unterstützt, ist sie willkommen, bleibt aber stets nur Mittel zum Zwecke. Einem ist sie die hohe, himmlische Göttin, dem andern eine tüchtige Kuh, die ihn mit Butter versorgt, bemerkte seiner Zeit sehr richtig unser Ehrenmitglied Herr Geheimrath Dr. Wedding. Die Schulen sind jedoch der Lernenden und keineswegs der Lehrenden wegen da, demnach soll das Wissen nur so weit getrieben werden, als es das Können unterstützt, darüber hinaus hat für künftige Praktiker keinen greifbaren Zweck. Diese Voraussetzungen zugegeben, wäre der Nachweis bei den einzelnen Fächern zu führen, dafs die jetzt übliche Behandlung auf den Lehranstalten für die Mehrheit der Studirenden nützlich und nothwendig ist. Kein neuer Unterrichtsgegenstand, keine Verlängerung der Studienzeit dürfte ohne triftige Gründe geduldet werden, und hätten hierüber die Industriellen in erster Reihe zu entscheiden, da ihnen doch wohl füglich das mafsgebende Urtheil über die Anforderungen an den technischen Nachwuchs anheimgestellt werden mufs.

Für die Industrie scheint das grofse Geheimnifs des wirthschaftlichen Erfolges in der Specialisirung zu liegen. Nordamerika und England verdanken ihr hauptsächlich die grofsen Fortschritte und technische Ueberlegenheit in manchen Dingen. Ueberall findet man, dafs nur derjenige Erfolge erzielt, welcher seine ganze Geisteskraft auf einzelne Gegenstände beschränkt. Könnte der Techniker von vornherein eine bestimmte Specialität ergreifen, so wäre seine materielle Laufbahn wahrscheinlich gesichert, unmöglich erscheint das zwar keineswegs, bedingt allerdings einsichtige Rathgeber. Zweifellos gestattete dies eine wesentliche Abkürzung der theoretischen Studien, weil alles, was nebensächlich oder von geringer Bedeutung für die Specialität ist, wegfällt. Die Schulen treiben es gegenwärtig umgekehrt; die gesteigerte Entwicklung der Gewerbethätigkeit erlaubt die bisher übliche, specielle Behandlung der einzelnen Betriebszweige nicht mehr; die Lehrer stehen vor einer unüberwindlichen Schwierigkeit; durch Verallgemeinerung und Schematisiren des Lehrstoffes wollen sie aus der Sackgasse kommen und glauben damit nicht allein der Wissenschaftlichkeit ein grofses Feld zu erobern, sondern auch der nothleidenden Praxis wesentliche Dienste zu leisten. Die letztere handelt aber entgegengesetzt, indem sie selbst die technische Ausbildung specialisirt; als Beispiel führen wir die wachsende Zahl und Bedeutung der Lehranstalten für Textil- und verwandte Industrieen an, welche ganz und voll auf dem Boden der Praxis stehen, deshalb sichtliche Erfolge aufweisen. Sobald bei den anderen Industriezweigen die unausbleiblichen Zweifel an der heilsamen Richtung der neuen Lehrsyteme beginnen, wird man rasch die Gründung von Anstalten ähnlicher Art ins Auge fassen.

Sicherlich trägt die Einseitigkeit unserer technischen Erziehung einen Theil der Schuld, dafs Deutschland auf dem Weltmarkte seinen grofsen Nebenbuhlern nicht gewachsen ist. Das übertriebene Bestreben nach Verwissenschaftlichung läfst die hausbackene Praxis lediglich als höheres Handwerk erscheinen, flöfst dem Studirenden eine gewisse Verachtung dagegen ein und ist mehr geeignet, künftige Professoren als geldverdienende Industrielle auszubilden. Im Gegensatz dazu leistet die englische und amerikanische Erziehungsmethode, trotz ihrer anerkannten theoretischen Unvollkommenheit, in wirthschaftlicher und technischer Beziehung sehr viel. Der Gesichtskreis der englischen und amerikanischen Ingenieure ist unzweifelhaft durchschnittlich beschränkter, weniger umfassend und wissenschaftlich als der unsrige, aber in seiner engen Specialität schlägt uns der englische oder amerikanische Concurrent, und das ist leider die Hauptsache. Wo wir ebenbürtig sind, verdanken wir das meist einer ähnlichen Einschränkung und Einseitigkeit. Das Richtige liegt in der Mitte; Amerika und England müssen der theoretischen Vorbildung, Deutschland der praktischen Ausbildung gröfsere Aufmerksamkeit zollen. Für einen bedeutenden Theil unserer Techniker ist der Besuch einer technischen Hochschule entbehrlich und eine auf mäfsigere Ziele gerichtete, bescheidenere Vorbildung nicht nur ausreichend, sondern sogar geeigneter für die künftige Laufbahn.

Die technischen Unterrichtsfragen erfuhren bislang eine einseitige Behandlung am grünen Tische von Theoretikern und Doctrinären; die hauptsächlich dabei Betheiligten wurden kaum gehört, während sie eigentlich die entscheidende Stimme haben sollten, vielleicht wäre der Wirthschaftsrath die richtige Oberbehörde.

Kurz gefafst gehen unsere Vorschläge dahin: 1. Verminderung der Anzahl der technischen Hochschulen. 2. Vermehrung und weitere Ausbildung von mittleren Fachschulen. 3. Abkürzung der Studienzeit und möglichst baldiger Eintritt in die Praxis. 4. Beschränkung der Lehrthätigkeit auf wirkliche, allgemein anerkannte theoretische Grundlagen und Fernhalten von neuen, unerprobten, zweifelhaften Lehrsystemen. 5. Gemischter Aufsichtsrath, dessen Mitgliedermehrzahl aus Vertretern der Industrie besteht. *J. Schlink.*

Drahtseilbahn (System Bleichert)
zum Schlackensand- und Kohlenschiefer-Transport auf der Hochofen-Anlage der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen II a. d. Ruhr.

Es ist eine bekannte Thatsache, dafs in industriellen Gegenden die Preise für Grund und Boden mit der Zunahme der Industrie von Jahr zu Jahr höher werden, und ist man dementsprechend schon lange bestrebt gewesen, den Bedarf an Grund und Boden für industrielle Anlagen durch neue zweckmäfsige Einrichtungen im Fabrikbetrieb auf ein Minimum herabzusetzen. Speciell für Hüttenzwecke erfordern die mit dem Alter des Werks immer mehr sich ausdehnenden Schlackenhalden eine bedeutende Grundfläche, welche der ferneren Benutzung für immer entzogen wird, weshalb die Verringerung derselben ein die Aufmerksamkeit aller Hüttentechniker anregender Gegenstand ist.

Eine solche Verringerung der nöthigen Grundfläche kann in erster Linie dadurch stattfinden, dafs man die Aufschüttungshöhe auf dem Terrain vergröfsert, also pro Flächeneinheit eine gröfsere Menge Schlacke aufzustapeln sucht. Diese Höhe war bei Anwendung der früher bekannten Hülfsmittel eine sehr beschränkte, falls nicht die natürliche Gestaltung des Terrains hier zur Hülfe kam, indem vorhandene Tiefen, Schluchten etc. mit dem aufzuschüttenden Material angefüllt werden konnten, welcher Fall stets zu den Ausnahmen zu rechnen ist.

Ein wohlfeiles und bequemes Mittel zur Erreichung des bezeichneten Zweckes bieten die schon für mannigfaltige Zwecke, besonders auf Hüttenwerken ausgeführten Drahtseilbahnen nach dem patentirten System von Adolf Bleichert in Leipzig. Abgesehen davon, dafs mit Hülfe derselben fast jede beliebige Aufschüttungshöhe erreicht werden kann, gewähren sie auch den Vortheil eines leichten und billigen Transportes nach den eben deshalb in beliebiger Entfernung und Lage von den Hochöfen befindlichen Schlackenhalden, so dafs damit die betreffende Frage als vollständig gelöst betrachtet werden darf. Man ist bei Anwendung der Drahtseilbahnen vollständig unabhängig vom Terrain und kann ohne Schwierigkeit und kostspielige Bauten Flüsse, Schluchten, Thäler, Strafsen und Eisenbahnen, ja selbst Häuser überschreiten, so dafs dieses System namentlich auf Hüttenwerken für viele Zwecke allen anderen Transportvorrichtungen vorzuziehen ist, wie auch der Betrieb sich wesentlich billiger als jede andere Förderung stellt. Auf der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen II a. d. Ruhr wurde eine solche Drahtseilbahn erbaut, um die beim Betriebe der zweiten Hochofengruppe sich ergebende Schlacke nach einem Absturzfelde zu schaffen, welches von dieser Anlage durch die Köln-Mindener Eisenbahn getrennt ist.

Die sogenannte neue Hochofenanlage besteht aus vier Hochöfen, an welche sich nach der Seite der ca. 80 m entfernten Köln-Mindener Bahn die Giefshallen anschliefsen, vor denen sich die Roheisenlager bis zu der von Westen nach Osten sich ziehenden Laderampe erstrecken. Zwischen der Rampe und den Hauptgeleisen der Köln-Mindener Bahn liegen die Lade- und Rangirstränge des Werks. Nordöstlich von den Hochöfen befindet sich der Raum für die Kohlenwäsche, an den sich nach Norden zu die Rümpfe zur Entfernung von Kohlenschiefer aus der Wäsche anschliefsen. Da mittelst der Drahtseilbahn aufser der Schlacke auch die aus der Kohlenwäsche resultirenden Abgänge von Schiefer etc. fortgeschafft werden sollten, so wurde die Beladestation an die westliche Giebelseite der Kohlenwäsche gelegt, wo sich die Seilbahn von einem durch eine Futtermauer abgegrenzten Plateau erhebt und, mit 10% Steigung bis zur Endstation fortlaufend, zunächst den über 2 m tiefer liegenden Hüttenplatz, dann eine von letzterem nach der Giefshalle führende Rampe, hierauf zwei Geleise und eine Kohlenladebühne der Zeche Oberhausen mit den seitlichen Ladesträngen überschreitet, um sich über fünf Geleise der Köln-Mindener Bahn und über einen an diesen vorbeilaufenden Fufsweg hinzuziehen, bis sie 22 m über der Terrainsohle in einer horizontalen Absturzweiche endigt. Die ganze Länge dieser Linie beträgt 250 m.

Der Betrieb der Bahn ist ein continuirlicher. Es liegen deshalb zwei Laufbahnen nebeneinander, von denen die eine die vollen Wagen hin-, die andere gleichzeitig die leeren zurückträgt. Der Betrieb der Wagen geschieht durch eine an der Beladestation auf der Hütte aufgestellte Dampfmaschine, welche ein mit sämmtlichen Wagen verbundenes, auf beiden Endstationen der Bahn über horizontale Scheiben geführtes Drahtseil ohne Ende, das sogenannte Zug- oder Treibseil, in Bewegung setzt. Das Seil resp. die Bahn für die beladenen Wagen hat einen Durchmesser von 33 mm; das für die leeren einen Durchmesser von 25 mm. Beide Stränge bestehen aus je einem allseitig durchprobirten Rundeisen von 40 kg absoluter Festigkeit pro Quadratmillimeter; sie werden an der Entladestation durch Gewichte von 5500 kg für den Laufdraht der vollen Wagen und 3250 kg für den Laufdraht der leeren Wagen gespannt,

bieten mithin eine mehr als sechsfache Sicherheit. Sie sind aus ca. 8 m langen Stücken auf Längen von 50 m zusammengeschweifst, die wiederum durch Stahlmuffen unter sich zusammengeschraubt sind.

Auf der Beladestation werden die Laufdrähte durch Verschraubungen in dem Holzgerüst festgehalten, während sie auf der Entladestation mit über Rollen geführten Ketten verbunden sind, an welchen die bereits erwähnten Spanngewichte hängen. Auf diese Weise findet eine Ausgleichung der durch den Temperaturwechsel hervorgerufenen Verlängerung oder Verkürzung der Laufdrähte statt und kann niemals eine Ueberlastung eintreten. In Entfernungen von 25 bis 30 m sind beide Laufdrähte auf hölzerne Säulen gelagert, welche, sobald sie eine Höhe von 10 m überschreiten, durch seitliche Verstrebungen gegen Schwankungen gesichert sind. Um auch die Laufdrähte gegen Seitenschwankungen zu schützen, hat man auf den Unterstützungssäulen ein Kopfstück aus Eichenholz horizontal befestigt, an dessen beiden Enden die Laufdrähte in halbrund ausgekehlten gufseisernen Lagern ruhen. Die Entfernung der Laufdrähte von der Mitte der Säule ist, um gleiche Biegungsmomente zu erhalten, für die beladenen Wagen kürzer als für die leeren Wagen; der Abstand beider Laufbahnen voneinander beträgt überall 2 m.

Auf jeder der beiden Endstationen schliefsen sich an die beiden Laufdrähte Zungen an, welche die Ueberführung der Wagen auf die in Gufsstühlen horizontal aufgehängten Weichenschienen vermitteln. Die Weichen selbst bestehen aus hochkantig gestellten, mit halbrundem Kopf versehenen Flacheisenschienen von 65 × 26 mm Querschnitt, die an der Beladestation sich um die ganze Kohlenwäsche herumziehen, an der Entladestation dagegen eine symmetrische Schleife bilden.

Unterhalb der Laufdrähte befindet sich das Zugseil, das an beiden Enden der Bahn über horizontale, mit Hirnleder bandagirte Seilscheiben von 2 m Durchmesser geführt und durch die mit demselben gekuppelten Seilbahnwagen getragen wird. Sind die Wagen nach den Endstationen eingezogen, so ruht das Zugseil auf Führungsrollen, die an den erwähnten Unterstützungssäulen angebracht sind. Die Seilscheibe der Beladestation wird mittelst Vorgelege von der Dampfmaschine betrieben, dient somit als Antriebsscheibe für die Bahn. Die zur Kraftübertragung erforderliche Spannung des Zugseils wird in ähnlicher Weise wie bei den Laufdrähten durch ein Gewicht an der Entladestation erzeugt; der Durchmesser des aus Tiegelgufsstahl hergestellten Zugseils beträgt 15 mm, die absolute Festigkeit in den einzelnen Drähten 120 kg pro Quadratmillimeter.

Jeder Wagen besteht aus Obertheil, Gehänge, Kuppelungsapparat und Kasten. Auf den beiden Endzapfen des Obertheils sitzen die gufsstählernen Laufräder, die mittelst einer Traverse verbunden sind. In der Mitte der letzteren hängt ein Bügel (das Gehänge), welcher den Wagenkasten in der Schwerpunktslinie an zwei Zapfen fafst, so dafs er leicht umgekippt werden kann; eine Falle an der Stirnwand des Kastens dient zur Arretirung. Das Gehänge ist durch eine Spreize versteift, an welcher der Kuppelungsapparat befestigt ist. Derselbe besteht aus einer kleinen Seilrolle, über welcher sich das Gehäuse mit einem festen und einem beweglichen Bolzen befindet. Zwischen den gabelförmigen Enden dieser Bolzen geht das über die Rolle geführte Zugseil hindurch, auf welchem in bestimmten Entfernungen kleine cylindrische Stahlmuffen befestigt sind. Gelangt eine solche Muffe an die verschiebbare Gabel, so hebt sie dieselbe und gleitet unter ihr hinweg, während sie an die feste Gabel anstöfst und diese, sowie überhaupt den ganzen Wagen mitnimmt. Ein Zurücklaufen des letzteren auf den Steigungen kann nicht eintreten, denn sobald die Stahlmuffe unter der beweglichen Gabel durchgeglitten ist, wird diese durch eine Spiralfeder wieder niedergeprefst. Auf der Entladestation drückt ein daselbst befestigter Ausrücker auf den halbrunden Kopf des aus dem Kuppelungsgehäuse hervortretenden Bolzens, dreht das Gehäuse um seinen Bolzen und läfst das Zugseil ruhig weitergehen, während der Wagen auf der Entladeweiche weiterrollt.

Die aus den Hochöfen abfliefsende Schlacke wird granulirt (durch einen auf dieselbe geleiteten Wasserstrahl in Sand verwandelt) und mittelst eines Elevators dem über der Beladeweiche angebrachten Rumpf zugeführt, von welchem aus durch Oeffnen mehrerer Schieber die Seilbahnwagen gefüllt werden. Damit die von der Seilbahn überschrittene Rampe und die Bahngeleise nicht durch etwa herabfallende Stücke beeinträchtigt werden, sind über denselben Schutzbrücken angebracht, über welche die beladenen Seilbahnwagen hinwegfahren. Die geringe Geschwindigkeit der Wagen (von nur $1^1/_3$ m pro Secunde) gestattet auch zwischen beiden Stationen ein Auskippen derselben durch einen Arbeiter, so dafs über der Kohlenladebühne der Schlackensand zugleich bequem und billig zum Zwecke des Versandts in Eisenbahnwaggons verladen werden kann.

Die Seilbahn transportirt in der Stunde 120 Wagen, indem alle 30 Secunden ein beladener Wagen auf der Entladestation eintrifft. Die Leistung berechnet sich demnach bei $3^1/_3$ hl Inhalt eines Wagens = ca. 250 kg Schlackensand zu 600 Ctr. pro Stunde, und ist somit $^3/_4$ Tag nöthig, um das tägliche Maximalquantum von Schlackensand und Kohlenschiefer zu bewältigen. Der zum vollen Betriebe der Drahtseilbahn (einschliefslich

eines Elevators und einer mit diesem verbundenen Schnecke, welche den aus dem Granulationsbassin mitgerissenen Schlackensand dem Elevator wieder zutreibt) erforderliche Kraftaufwand beziffert sich auf höchstens 7 HP. Zur Bedienung der ganzen Anlage sind auf der Beladestation aufser dem Maschinisten 1 Arbeiter und 2 Jungen, auf der Entladestation nur 1 Arbeiter und 1 Junge erforderlich.

Nach den bisherigen Erfahrungen betragen die gesammten Betriebs- und Unterhaltungspesen der Drahtseilbahn nur einen Bruchtheil der früher für den gleichen Transport aufgewandten Kosten, so dafs, abgesehen von den grofsen Vortheilen, welche die Drahtseilbahn durch die gewonnene bedeutende Absturzhöhe bietet, durch dieselbe auch ganz erhebliche Ersparnisse erzielt werden.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 15086 vom 1. März 1881.

Heinrich Herberz in Landendreer, Westfalen.

Regenerativ-Koksofen zur Gewinnung der bei der Koksfabrication entstehenden Nebenproducte.

Um eine Zersetzung der entwickelten Destillationsproducte durch die glühenden Kohlen zu vermeiden, wird die obere Schicht des zu verkokenden Materials stets kühl erhalten. Dies wird dadurch bewerkstelligt, dafs die Kohlencharge nur von dem Boden des Koksofens aus erhitzt wird, indem in den Canälen *b* die vorher von Theer befreiten und nachträglich in den Canälen *g* wieder erhitzten Koksofengase mit der durch die Oeffnungen *k* zuströmenden und in den Canälen *l* erhitzten Luft verbrennen.

Nr. 15356 vom 15. Januar 1881.

George Duryee in New-York, V. S. A. —

Rotirender Ofen zur Fabrication von Eisen, Stahl, Glas, Mauer- oder Pflastersteinen u. dergl. m.

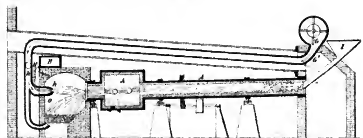
Der Herd des Ofens wird durch eine lange, rotirende Röhre *A* gebildet. Die durch letzteren hindurchstreichende, in dem Feuerraum *O* erzeugte Flamme wirkt auf die in *A* befindlichen, durch den Trichter *J* eingeführten Materialien ein, so dafs diese in geschmolzenem Zustande entweder in die cylindrische Erweiterung *A'* oder, beim Nichtvorhandensein der letzteren, in einen von dem Feuerroste durch eine Feuerbrücke getrennten Vorraum von *O* gelangen und von hier abgelassen werden können.

Die Verbrennungsluft wird vermittelst des Ventilators *G* behufs Vorwärmung durch das durch den Rauchabzugscanal *L* gelegte Rohr *G'* über und unter den Rost eingeblasen. Bei *h* befindet sich ein Gasgebläse, welches durch eine mit Hahn *h'* versehene Röhre *H* aus dem Reservoir *H'* mit flüssigen Kohlenwasserstoffen gespeist wird.

Bilden sich bei den in dem Ofen ausgeführten Processen werthvolle flüssige Producte, so wird der Rauchabzugscanal unter den Ofen gelegt. In demselben werden Condensationskammern, sowie sonstige Condensationsvorrichtungen, z. B. nasse Tücher, Koks, Bimstein u. s. w., angeordnet.

Eisen und Stahl werden in diesem Ofen durch Frischen dargestellt. Bei der Fabrication von Glas werden die bei *J* aufgegebenen Materialien einfach geschmolzen und in *A'* ausgekellt oder abgestochen.

Dasselbe geschieht bei der Herstellung von Mauersteinen durch Einschmelzen von Schlacke oder zerkleinertem Feldspath. Für Pflastersteine werden zu letzteren Materialien noch grober Sand, Kieselsteine etc. zugesetzt.



Nr. 15638 vom 23. October 1880.

Josef von Ehrenwerth in Leoben und Julius Prochaska in Graz.

Verfahren zur Herstellung von Ziegeln oder Blöcken aus Erz, Kohle und flüssigem Roheisen.

Holzkohle, Koks oder mineralische Kohle wird im passenden Verhältnifs mit Erz und event. mit geeigneten Zuschlägen gemengt, in eine gedeckte oder offene Form gebracht, in welche man behufs Ausfüllung der Zwischenräume flüssiges Roheisen giefst. Erz und Kohle werden in Stücken von etwa Erbsen- bis Nufsgröfse angewendet.

Das Roheisen zur Ausfüllung der Zwischenräume kann sowohl weifses als auch graues sein und kann entweder dem Hochofen direct entnommen oder durch einen Umschmelzungsprocefs flüssig gemacht werden.

Nr. 15692 vom 2. Februar 1881.

Carl Freytag in Magdeburg.

Anwendung von Baryt (Baryumoxyd) als Schweifspulver für Metalle.

Zum Zusammenschweifsen von Gufsstahl (von Gufsstahlartikeln, welche als altes Eisen verkauft werden) oder von Bessemerstahl (gebrauchten Eisenbahnschienen) werden die einzelnen Stücke, nachdem sie mit ein wenig Baryt bestreut worden sind, in gebräuchlicher Weise packetirt. Das so hergestellte Packet wird in einem gewöhnlichen Flammofen behandelt. Wenn der Stahl zu schmelzen beginnt, wird nach und nach etwas Baryt hinzugefügt. Dieser durchdringt vollständig das Packet. Wenn der Stahl genügend weich ist, wird die entstandene Luppe aus dem Flammofen genommen, unter einen Dampfhammer gebracht und dort, unter wiederholtem Zusatz von etwas Baryt, vorsichtig zusammengeprefst oder gehämmert.

Nr. 15919 vom 12. April 1881.

Heinrich Krigar in Hannover.

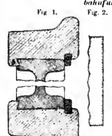
Kupolofen mit getrennten Brennmaterial- und Schmelzmaterial-Schächten.

Der mit Vorherd versehene Kupolofen besteht aus zwei Schächten, deren einer oben offen ist und nur mit dem zu schmelzenden Material beschickt wird, während der andere oben verschliefsbar ist und mit Brennmaterial gefüllt wird, welches durch einen in den unteren Theil eingeführten Windstrom verbrannt wird. Durch die dabei erzeugte Hitze soll das Schmelzen des Metalles bewirkt werden.

Nr. 15240 vom 15. März 1881.

E. Blafs in Rothenfelde.

Befestigung von Radreifen auf Rädern der Eisenbahnfuhrwerke.



Bei Radreifen, welche durch einen schwalbenschwanzförmigen Sprengring *a* in Verbindung mit dem Ansatz *b* gegen Abfliegen und axiale Verschiebung gehalten werden, ist die Befestigung gegen Rollen dadurch hergestellt, dafs *b* durch Hinterlegen schlagend hinterdreht (Fig. 1) und demgemäfs der Radstern hergestellt ist, oder es werden mittelst des Copirverfahrens mehrere Wellen (Fig. 2) erzeugt.

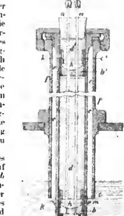
Nr. 15634 vom 1. Mai 1881.

(Zusatz-Patent zu Nr. 12591 vom 10. August 1880).

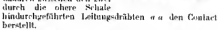
Richard Schwartzkopff in Berlin.

Controlapparat für Maximal-Temperaturen.

Der Controlapparat für Minimal-Wasserstand in Dampfkesseln setzt sich zusammen aus zwei concentrischen, oben mit einander verbundenen Metallrohren *e* und *f* und einer im oberen Theil des inneren Rohres angebrachten, auf einer isolirenden Schale b^1 stehenden Metalllegirung c^1, die bei zu niedrigem Wasserstand infolge des Eintrittes von Dampf in den Ringraum schmilzt und dadurch zwischen zwei in die Schale b^1 hineinreichenden, isolirten und zu einer Batterie führenden Leitungsdrähten *a a* einen elektrischen Contact herstellt, um ein Signalwerk oder eine geeignete Vorrichtung zur Beseitigung des Feuers in Thätigkeit zu setzen.



Im unteren Theil des inneren Rohres ist eine auf einer isolirenden Schale *b* stehende Metalllegirung angebracht, die bei einer bestimmten Temperatur des Kesselinhaltes schmilzt und dadurch zwischen den zwei durch die obere Schale hindurchgeführten Leitungsdrähten *a a* den Contact herstellt.



Aufserdem befindet sich am unteren Ende des inneren Rohres ein Schirm *m*, um die im Kessel aufsteigenden Dampfblasen vom Eintritt in den ringförmigen Raum zwischen den beiden Rohren abzuhalten, so lange Wasser in demselben steht.

Für den Fall, dafs ein Kesselhaus nicht die genügende Höhe für das Einsetzen und Auswechseln der Legirungsringe besitzen sollte, können die Leitungsdrähte *a a* aus zwei oder mehreren durch Gelenke, durch Verschraubung etc. zusammengesetzten Theilen bestehen.

Englische Patente.

Nr. 1750.

J. Beardmore, Parkhead, Lamark.

Um dichten Stahlfaçongufs zu erzielen, erhitzt der Erfinder die feuerfesten Formen vor dem Giefsen innerlich bis zur hellen Rothglut vermittelst Einführung von Gas und Luft.

Nr. 1768.

H. Wedekind, London (**H. Mauenschild**, Berlin).

Zwei verschiedene Processe werden beschrieben um *Magnesia* und *schwefelsauren Kalk* zu erzielen.

Nr. 1806.

A. M. Clark, London (**H. v. Hartz** und **O. Fix**, Cleveland, Ohio).

Um schmiedeeiserne Rohre aneinander zu schweifsen, wird ein Ende eines derselben erweitert, dasjenige eines andern hineingesteckt, erhitzt und vermittelst eines besonderen Apparates geschweifst.

Nr. 1916.

W. R. Lake, London (**F. W. Wiesebrock**, New-York).

Eisenerze werden entschwefelt, indem dieselben pulverisirt einer sehr sauerstoffreichen Flamme ausgesetzt werden. Der hierzu dienende Apparat ist Gegenstand des Patentes *R. M. D.*

Vermischtes.

Die Roheisenerzeugung der Maximilianshütte.

Bezugnehmend auf die Mittheilungen im December-heft Nr. 6 über die Ilseder-Hütte, wiederholen wir nachstehend die von der Maximilianshütte für das Düsseldorfer Meeting des Iron and Steel Institute eingesandten Angaben über den dortigen Hochofen-betrieb:

Maximilianshütte, den 26. Juli 1880.

Die Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte besitzt sowohl in Bayern als auch in Thüringen bedeutende Eisenerzgruben. —

In Bayern liegen die Bergwerke in den Kreisen Oberpfalz, Ober- und Mittelfranken. Die Gruben in der Oberpfalz werden vorzugsweise bebaut, weil dieselben das Material für die bayrischen Hochöfen liefern.

Die Thüringer Bergwerke liegen theils bei Kamsdorf und Könitz unfern Saalfeld, theils bei Ilmenau und Gehren, endlich liegt noch ein ausgedehnter Complex in den reufsschen Territorien bei Schleiz, Lobenstein und Blankenberg. Die Eisenerze von Kamsdorf und Könitz in Thüringen werden auf den Hochöfen zu Unterwellenborn bei Saalfeld verschmolzen.

Die bayrischen Erze bestehen in der Oberpfalz aus reichem Brauneisenstein, in Ober- und Mittelfranken aus Spath und Brauneisenstein, sowie aus Oolith. —

Die Erze von Kamsdorf und Könitz bestehen aus Spath und Brauneisenstein, von Ilmenau und Gehren aus Eisenglanz und Rotheisenstein, in den reufsschen Fürstenthümern treten Späthe, Magnet und kalkiger Rotheisenstein auf.

Die Hauptlager von Eisenstein in Bayern befinden sich bei Sulzbach in der Oberpfalz. Dieselben treten in der mittleren Juraformation auf und bilden stockförmige Lager.

Die Brauneisensteine von den Hauptgruben sind zwar sehr reich und gutartig, aber mehr oder weniger phosphorhaltig; die Mächtigkeit der Lager beträgt vom Hangenden zum Liegenden im Durchschnitt 14 m, steigt aber bis zu 40 m.

Die Durschnitts-Analysen der Erze von den Hauptgruben ergeben nachstehende Zusammensetzung:

1. Brauneisenstein von den Sulzbacher Gruben.

72,40	Eisenoxyd
2,43	Manganoxyd
3,21	Thonerde
0,93	Phosphorsäure
8,68	Kiesel
12,14	Wasser
99,79	

2. Mangauh. Brauneisenstein von den Sulzbacher Gruben.

52,489	Eisenoxyd
20,998	Manganoxyd
1,423	Kalk
3,951	Thonerde
7,492	Kieselerde
0,760	Phosphorsäure
12,200	Glühverlust
99,313	

3. Brauneisenstein von den Crumbacher Gruben.

69,40	Eisenoxyd
2,90	Manganoxyd
1,91	Thonerde
13,08	Kieselsäure
0,79	Phosphorsäure
12,20	Wasser
100,28	

Die Erze, von welchen die vorstehenden Analysen mitgetheilt worden sind, werden in den Hochöfen zu Rosenberg bei Sulzbach verschmolzen.

Die Hochofenanlage ist bereits älter und umfafst drei Hochöfen von nachstehenden Dimensionen: Höhe 16,30 m, Gichtweite 3 m, Kohlensack 4,2 m, Gestellweite 1,56 m.

Die Hochöfen liefern theils Giefserei-Roheisen, theils weifsstrahliges und halbirtes Qualitätsroheisen, theils weifses und halbirtes gewöhnliches Puddel-roheisen. — Meist sind zwei Hochöfen im Feuer, nur periodisch werden sie sämmtlich betrieben. — Die Durchschnittsproduction dieser älteren kleinen Hochöfen beträgt, je nach den Sorten, welche erblasen werden, pro Tag 45—55 Tonnen. Die Hochöfen sind seit ihrem Bestehen mit Gasfängen versehen und mit Wärmeapparaten, welche den Wind auf 400 bis 450° erhitzen; den Wind liefern drei horizontale Gebläsemaschinen, wovon zwei im Betrieb und eine in Reserve. —

In Thüringen liefern die Kamsdorfer und Könitzer Gruben fast ausschliefslich den Bedarf an Erzen für die Hochöfen in Unterwellenborn, welche theils Spiegel mit 10 bis 12 % Mangangehalt, theils Bessemerroheisen erblasen. Ein Theil der Production an Bessemerroheisen wird in dem dortigen Bessemerstahlwerk, seit zwei Jahren direct von den Hochöfen weg zu Stahl verblasen, ohne jedes Umschmelzen, aber der gröfste Theil der Production wird verkauft.

Die Erzformation, welche das Material zu vorstehenden Roheisensorten liefert, tritt im Zechstein auf, in zwei Lagern von wechselnder Mächtigkeit und theilweise stockförmiger Anhäufung von 20 bis 25 m Dicke. Die Erze bestehen vorwiegend aus körnigem und kleinblätterigem Spatheisenstein, theils aus Brauneisenstein, gebildet durch Zersetzung der Späthe. —

Das obere Lager führt manganreichere Erze und dient vorzugsweise zu Spiegeleisen, das untere, mächtigere, dient mehr zur Herstellung von Bessemerroheisen. Die Erze sind fast phosphorfrei, und das aus denselben hergestellte Roheisen enthält nur 0,03 bis 0,06 % Phosphor. —

Die Decke der Erzlager ist so fest, dafs Holz zum Grubenausbau nicht erforderlich ist; die Wasser werden durch drei Stollen abgeführt.

Am Ausgehenden und im Hangenden der Erzformation tritt eine Gesteinsbildung auf in kolossaler Mächtigkeit, welche 14 bis 20 % Eisen, 3 bis 5 % Mangan und etwas Kiesel und Thonerde, im übrigen nur Kalk enthält, wie die Erze selbst, fast phosphorfrei ist und als Zuschlag dient.

Die Erze von Kamsdorf haben nachstehende durchschnittliche Zusammensetzung:

1. Spath von Kamsdorf.

39,40	Eisen
3,10	Mangan
4,68	Kalk
1,24	Magnesia
1,02	Thonerde
3,52	Kiesel
0,016	Phosphor
28,795	Glühverlust

2. Brauneisenstein von Kamsdorf.

48,98	Eisen
4,85	Mangan
3,28	Kalk
0,86	Magnesia
2,41	Thonerde
3,46	Kiesel
0,025	Phosphor
14,55	Glühverlust

3. Rotheisenstein von Ilmenau und Gehren (durchschn.).

54,58	Eisen
Spur	Mangan
8,49	Kalk
Spur	Magnesia Thonerde
10,212	Kieselsäure
2,100	Schwefelsäure Baryt
0,034	Phosphor
2,336	Glühverlust

Die Hochofenanlage zu Unterwellenborn besteht aus zwei Hochöfen von nachstehenden Dimensionen: Höhe 19,5 m, Gichtweite 3,5 m, Kohlensack 5,6 m, Gestellweite 2 m.

Dieselben sind mit Gasfängen (Parrytrichter) versehen und erhalten den Wind durch sechs Düsen, mit einer Temperatur von 480 bis 550° C., sie produciren je nach den Roheisenqualitäten 50 bis 70, auch 80 t pro Tag.

Die Roheisenproduction der Maxhütte hat im vorigen Betriebsjahre in Rosenberg und Unterwellenborn zusammen 64800 t betragen.

Die Maxhütte selbst lieferte 37000 t an fertigen Walzproducten.

Das Gesammtactienkapital der Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte beträgt drei Millionen Mark.

Als Beweis der glücklichen Lage der Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte fügen wir die vom Generaldirector Herrn Commercienrath Fromm bei seiner Vernehmung in der Eisenenquête mitgetheilte Bilanz vom 31. März 1878 bei.

A. Activa:

1. Die sämmtlichen Hüttenwerke	9,— ℳ
2. Die sämmtlichen Gruben	6,— »
3. Vorräthe auf Gruben und Hütten	1637182,23 »
4. Debitoren	1496632,85 »
5. Guthaben bei den Banken	1499745,74 »
6. Obligationsconto	3183324,74 »
7. Wechselconto	443775,06 »
8. Cassaconto	17087,62 »
Summa der Activa	8277763,24 ℳ

B. Passiva:

1. Gesellschaftskapital	3013721,82 ℳ
2. Reservefonds	1506860,91 »
3. Arbeiterunterstützungskasse	151988,09 »
4. Creditoren	85335,18 »
5. Reserve für Erneuerungen	914338,98 »
6. Reserve für Ersatzschienen	350000,— »
7. Dispositionsfonds	20000,— »
8. Unfallconto	40000,— »
9. Del credere	120000,— »
10. Couponconto	350,— »
11. Gewinnreserve	1331968,26 »
12. Gewinn- und Verlustconto	743200,— »
Summa der Passiva	8277763,24 ℳ

Die Abschreibungen betrugen von 1856—1878: 9200000 ℳ.

Hohe Production amerikanischer Stahlwerke.

Die Bethlehem Iron Company producirte im October 14646 t (Grofstonnen à 2240 Pfund). Die gröfste Wochenproduction war 3857 t und die gröfste Production in 24 Stunden 654 t. Die Gesellschaft hat 4 Converter, jedoch bis jetzt nur für 2 derselben genügendes Gebläse. Einer der beiden neuen Converter wird jedoch, wenn erforderlich, an Stelle eines der beiden alten gebraucht.

Die gröfste Leistung im Block- und Stahlschienenwalzwerk der Bethlehem Iron Company war wie folgt:

In 24 Stunden	679 t vorgewalzte Blöcke und	159 t Schienen,
in einer Woche	3589 t „ „ „	2955 t „
in einem Monat	14663 t „ „ „	11336 t „

In demselben Monate ergab das Stabeisenwalzwerk eine Production von 1214 t Stahlknüppel.

In der Woche des October 1881, welche am 29. endigte, machten die beiden Converter der Albany und Rensselaer Iron and Steel Company 2906 t Bessemerstahlblöcke und verwalzte das Blockwalzwerk dieselben alle. In dieser Woche betrug die höchste Production für die 8stündige Schicht 219,5 t, diejenige für 24 Stunden 544,5 t Blöcke. In derselben Woche wurde auf dem Schienenwalzwerk 2230,5 t Schienen fertig gemacht.

Im Monat October 1881 producirte diese Gesellschaft mit 2 Convertern (und 3 Cupolöfen, von denen jedoch nur 2 zur selben Zeit betrieben wurden) 11630 t Blöcke; diese wurden alle auf dem Blockwalzwerk verarbeitet und auf dem Schienenwalzwerk 8748 t Schienen fertig gewalzt. In derselben Woche machte das Stabeisenwalzwerk 3145 t Stahlknüppel und Stahlstäbe, womit zuzüglich der Schienenproduction die Gesammtproduction an fertiger Waare auf 11893 t kam. In demselben Monate machte die derselben Gesellschaft angehörige Abtheilung Albany Iron Works 3401 t Handelseisen, abgesehen von Hakennägeln, Brücken- und Kesselnieten, Schrauben und Muttern, Brecheisen und Wagenachsen.

Die Bessemerstahlwerke der Vulcan Steel Company in St. Louis waren bis September 1881 nicht in vollem Betriebe. Der Bericht derselben pro October zeigt, dafs man von jetzt an auf einen guten Betrieb hoffen darf. Dieser Bericht besagt: Rohe Blöcke 8977 t, ausgewalzte Blöcke 7778 t, Schienen 6403 t. Sie arbeiten mit nur 2 Convertern. (Bulletin.)

J. D.

Amerikanische Stahlschienen.

Ein amerikanischer Stahlschienenfabricant ist darüber ungehalten, dafs die „New York Times“ zugegeben hatten, dafs die Amerikaner bis jetzt noch nicht im Stande wären, Stahl zu fabriciren, welcher in jeder Beziehung dem englischen gleich käme. In einer Aeufserung unseres Gewährsmannes über die vorgeschlagene Neubildung der Kriegsmarine der Vereinigten Staaten bemerkt derselbe, „es wäre ganz besonders unklug, amerikanische Kriegsschiffe aus amerikanischem Stahl zu erbauen, denn wenn auch unser Eisen gut sein möge, so sind wir doch noch nicht so weit, um Stahl fabriciren zu können, welcher dem englischen in jeder Beziehung gleich ist, und Mr. Vanderbilt zieht es vor, für seine Bahnen Stahlschienen zu einem viel höheren Preise zu importiren, während er solche von einheimischem Stahl billiger haben kann“. Dem amerikanischen Fabricanten ist diese Behauptung eine zu weitgehende. Wir halten dieselbe nicht dafür. Mr. Vanderbilt kennt sein Geschäft sehr gut. Seine Erfahrung mit amerikanischen Stahlschienen war nicht ermuthigend, und war er gezwungen, draufsen zu kaufen, um sicher zu sein, dafs er für eine Linie wie die seine, welche einen so guten Betrieb und Verkehr hat, auch die verlangte Qualität erhielt. Es wird



erzählt, dafs er jetzt einen amerikanischen Stahl gefunden hat, welcher den Vergleich mit dem fremden aushält und dafs er infolgedessen seinen Bedarf für das nächste Jahr mit ungefähr 20 000 t einheimischer Stahlschienen abgeschlossen hat. Wir wollen den Werth dieser, der amerikanischen Stahlindustrie bewilligten Concession nicht unterschätzen — die früheren Aeufserungen des Mr. Vanderbilt bezogen sich auf Schienen geringer Qualität —, jedoch verstehen wir nicht, wie dieses sein Vorgehen zu einem Act der Anerkennung aufgebauscht werden kann. Er hat bisheran einen viel höheren Preis für importirte Schienen zahlen müssen, als er für einheimische zu zahlen hat, und wir würdigen seinen Wunsch, die amerikanischen Schienen einem angemessenen Versuche zu unterwerfen. (Iron, 23. Dec.) *J. D.*

Elektrische Beleuchtung durch Wasserkraft.

Die Stadt Godalming in Surrey hat jetzt elektrische Beleuchtung, welche durch Wasserkraft bewerkstelligt wird. Diese Art der Erzeugung des elektrischen Stromes ist bis jetzt noch nicht öffentlich angewandt worden. Da jedoch auf das Hochwasser und das infolgedessen eingetretene langsame Fliefsen des Flusses Wey nach den letzten Regengüssen nicht gebührende Rücksicht genommen worden ist, hat eine Dampfmaschine als Hülfsmotor aufgestellt werden müssen. Die zum Betriebe der elektrischen Maschine nothwendige Wasserkraft liefern zwei Ponceleträder. Es ist eine Wechselstrom-Dynamo-Maschine von Gebrüder Siemens mit einem Stromerreger in Betrieb, welche ungefähr 10 Pferdekraft gebraucht; dieselbe bedient 7 verschiedene Bogenlampen und 40 Swansche Glühlampen. Die ersteren werden zur Beleuchtung der Haupt-, die letzteren für diejenige der Nebenstrafsen gebraucht, und sind dieselben in gewöhnlichen Gaslaternenpfosten angebracht. Der Strom wird durch nicht übersponnenen, an Isolatoren befestigten Kupferdraht zu den Polen geleitet, wie bei überirdischem Telegraphendraht, und wird derselbe nicht durch einen Draht direct zurückgeleitet. Eine der Bogenlampen ist ähnlich denjenigen in dem Theile der City von London, welcher durch die Herren Siemens erleuchtet wird. Die anderen Bogenlampen, deren drei in der Stadt sind, sind von verschiedener Einrichtung und haben drei Paar Kohlenstäbe, welche mit momentanem Wechsel brennen, anstatt zweier langer, beständig brennender Kohlenstäbe. Diese Lichter, welche in viereckige Laternen mit hellem Glase eingeschlossen und mit Reflectoren versehen sind, sind auf eisernen Säulen 22 Fufs hoch angebracht und haben eine Leuchtkraft von 300 Kerzen. Die Swanschen Lampen schätzt man auf eine Leuchtkraft von 15 Kerzen. Drei von den Bogenlampen und 15 Swansche Lampen erleuchten die Pulmanschen Werke. Im ganzen sind 5 Meilen Draht für die beiden Arten von Lichtern verwandt worden. Die verschiedenen Lampen umfassen einen Kreis von $2^1/_2$ Meilen; die der Maschine nächste in der Stadt hat ungefähr $^1/_2$ Meile, die derselben entfernteste $1^1/_4$ Meile Entfernung. Die Einrichtung ist von den Ingenieuren Calder und Barrett in London. Diese wollen der elektrischen Ausstellung im Krystall-Palast eine Turbine ausstellen, welche von den Wasserthürmen aus betrieben wird und eine dynamo-elektrische Maschine treibt, welche abwechselnd zur Beleuchtung und zur Uebertragung von Kraft dienen soll.

(Iron, 23. Dec.) *J. D.*

Die Fabrication von Eisen mit Petroleum.

Es ist der Poughkeepsie Iron and Steel Company (New-York) nach einem Briefe ihres Secretärs gelungen, Eisen direct aus Erzen unter Anwendung von rohem Petroleum als Brennmaterial herzustellen. Die Gesellschaft besitzt zwei Reductionsapparate, welche, über je einem Puddelofen angebracht, im November fertig gestellt worden sind. Dieselben haben 12 Retorten von etwa 20' Länge und werden mit pulverisirtem Magneteisenstein und Holzkohlenpulver gefüllt. Der Reductionsprocefs dauert 12 Stunden, und während dieser Zeit wird die Hitze durch den Betrieb der Oefen nach dem gewöhnlichen Puddelprocefs ausgenutzt. Das Petroleum wird durch ein Rohr von $^1/_2$" innerem Durchmesser eingeführt und geprefste Luft gleichzeitig eingeblasen; das in den Ofen eintretende Erz wird dadurch geschmolzen. Es scheint, dafs das Verfahren mit Erfolg ausgeführt wird

(Iron, Decbr. 16.)

Die erste Dampfmaschine,

die jemals gebaut wurde, diente als Locomotor zur See und verdankte ihren Ursprung dem spanischen Edelmann Don Blasco de Garay. In den Königlichen Archiven zu Salamanca haben sich die authentischen Beweise dafür gefunden, dafs am 17. Juni 1540 auf der Rhede von Barcelona ein Versuch gemacht worden ist, ein Schiff von 200 t Gehalt ohne Ruder und Segel in Bewegung zu setzen, und zwar mit Hülfe einer Maschine, die vom Dampfe siedenden Wassers ihre Triebkraft erhielt. Kaiser Karl V., der Kronprinz Philipp und eine Menge Granden des spanischen Reiches sahen mit grenzenlosem Erstaunen, mit welcher Schnelligkeit und Leichtigkeit das Fahrzeug sich bewegte; aber der Grofsschatzmeister widerrieth die Einführung dieser Erfindung bei der Marine wegen ihrer Gefährlichkeit. Dessenungeachtet wurde der Erfinder mit einem Gnadengeschenke von 200 000 Maravedi belohnt, die Erfindung blieb aber in den Archiven begraben.

Eisen in Lappland.

In Lappland sind neuerdings Eisenerzlager von grofser Ausdehnung und reicher, reiner Qualität in der Nähe der Küste entdeckt und von englischen und holländischen Kapitalisten angekauft worden, die eine Bahn von den Gruben nach Fagernaes bauen wollen, wo ein für grofse Schiffe brauchbarer Hafen vorhanden ist.

Neue Eisenbahnen in Bengalen.

In Bengalen werden verschiedene neue Eisenbahnen gebaut, und mehrere Linien sind projectirt, so dafs dieser reiche Theil von Indien binnen kurzem mit einem vollständigen Eisenbahnnetze versehen sein wird. Sechs Linien sind jetzt ausgeführt oder erweitert worden, von denen eine 550 km, zwei 130 und eine 75 km Länge haben. Eine derselben geht durch Chota und Nagpore, einen Arm der Linie Calcutta-Bombay bildend. (Engineering Nr. 25.)

Felsensprengung unter Wasser.

Major Lauer, ein österreichischer Ingenieur, hat in Krems an der Donau den Versuch gemacht, Felsen unter Wasser zu sprengen, ohne vorher Bohrlöcher herzustellen. Die Dynamitpatrone wurde zu dem Zwecke in eine eiserne Röhre gesteckt und berührte den zu sprengenden Felsen. Der Effect soll bedeutend gröfser als unter Anwendung von Bohrlöchern und gegenüber diesen die Kosten um 40 % geringer sein.

(Engineering Nr. 25.)

R. M. D.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke im Monat October und November 1881.

	Gruppen-Bezirk.	Monat October 1881. Werke.	Monat October 1881. Production. Tonnen.	Monat November 1881. Werke.	Monat November 1881. Production. Tonnen
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	34	51 651	38	59 706
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	21 381	11	20 730
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	8	1	116
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	4 386	1	4 109
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Würtemberg, Lothringen, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	17	60 183	19	61 247
	Puddel-Roheisen Summa	64	137 609	70	145 908
	(im September 1881	64	135 210)	—	—
Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe*	18	8 166	16	10 587
	Süddeutsche Gruppe	2	2 210	2	1 500
	Spiegeleisen Summa	20	10 376	18	12 087
	(im September 1881	15	8 646)	—	—
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	16	46 642	16	48 999
	Ostdeutsche Gruppe	1	4 032	1	3 393
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 105	1	709
	Norddeutsche Gruppe (Thomas-Roheisen)	1	3 220	1	3 390
	Süddeutsche Gruppe	1	1 200	1	2 000
	Bessemer-Roheisen Summa	20	56 199	20	58 491
	(im September 1881	22	51 443)	—	—
Giefserei-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	11	10 847	11	11 443
	Ostdeutsche Gruppe	7	543	5	1 400
	Norddeutsche Gruppe	1	908	1	835
	Süddeutsche Gruppe	8	5 690	8	6 515
	Giefserei-Roheisen Summa	27	17 988	25	20 193
	(im September 1881	27	19 803)		—
Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	S. Giefserei-Roheisen.		S. Giefserei-Roheisen.	
	Ostdeutsche Gruppe	2	263	2	138
	Süddeutsche Gruppe	4	617	8	1 252
	Gufswaaren I. Schmelzung Summa	6	880	10	1 390
	(im September 1881	6	459	—	—
	Zusammenstellung.				
	Puddel-Roheisen		137 609	. . .	145 908
	Spiegeleisen		10 376	. . .	12 087
	Bessemer-Roheisen		56 199	. . .	58 491
	Giefserei-Roheisen		17 988	. . .	20 193
	Gufswaaren I. Schmelzung		880	. . .	1 390
	Summa		223 052	. . .	238 069
	Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung		18 500	. . .	24 300
	Monatsproduction		241 552	. . .	262 369
	Production vom 1. Januar bis 31. October 1881		2 237 980	. . .	. . . . .
	Production vom 1. Januar bis 30. Novbr. 1881		. . . . .	. . .	2 500 349

Production der deutschen Eisen- und Stahlindustrie 1878—1880 mit Einschlufs Luxemburgs.

(Nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes zusammengestellt vom Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.)

Eisenerz-Bergbau.

		1878.	1879.	1880.
Producirende Werke		718	704	839
Eisenerz-Production	t	5 462 055	5 859 439	7 238 640
	Werth ℳ	26 316 615	26 692 415	31 453 491
Arbeiter		27 745	30 192	35 814

Roheisen-Production.

		1878.	1879.	1880.
Producirende Werke		134	127	140
Holzkohlen-Roheisen	t	43 843	42 652	45 319
Koks-Roheisen	„	2 098 050	2 181 766	2 679 136
Roheisen aus gemischtem Brennstoff	„	5 748	2 169	4 582
Summa **Roheisen überhaupt**	„	2 147 641	2 226 587	2 729 038
	Werth ℳ	114 582 255	112 352 086	163 390 380
	Werth pro t „	53,4	50,46	59,87
Verarbeitete inländische Erze	t	5 185 740	5 212 903	6 164 994
„ ausländische Erze	„	299 690	337 924	496 816
Arbeiter		16 202	17 386	21 117
Vorhandene **Hochöfen**		298	291	314
Hochöfen in Betrieb		212	210	246
Betriebsdauer dieser Oefen	Wochen	9 056	8 952	10 975
Giefserei-Roheisen	t	111 734	135 935	211 428
	Werth ℳ	6 570 340	7 758 467	13 448 189
	Werth pro t „	58,8	57,07	63,61
Bessemer-Roheisen	t	447 712	461 253	731 598
	Werth ℳ	30 557 033	29 703 995	52 425 903
	Werth pro t „	68,2	64,40	71,67
Puddel-Roheisen	t	1 548 589	1 592 814	1 732 750
	Werth ℳ	72 532 052	70 610 453	90 684 405
	Werth pro t „	46,8	44,33	52,34
Gufswaaren I. Schmelzung	t	28 220	25 761	36 874
	Werth ℳ	4 253 094	3 604 498	5 814 217
	Werth pro t „	148,4	139,92	157,68
Gufswaaren I. Schmelzung: Maschinentheile	t	2 065	966	4 194
Geschirrgufs (Poterie)	„	5 465	5 693	8 065
Röhren	„	10 503	5 853	9 733
Hartgufswaaren	„	258	182	307
Sonstige Gufswaaren	„	10 419	13 067	14 574
Bruch- und Wascheisen	„	10 956	10 824	16 447
	Werth ℳ	669 736	674 673	1 017 666
	Werth pro t „	61,2	62,33	61,87

Eisen- und Stahl-Fabricate.

1. Eisengiefserei (Gufseisen II. Schmelzung.)

		1878.	1879.	1880.
Producirende Werke		957	1 010	1 034
Arbeiter		31 769	32 625	35 667
Cupolöfen vorhanden		1 793	1 882	1 914
„ in Betrieb		1 314	1 370	1 452
Flammöfen vorhanden		111	134	137
„ in Betrieb		81	104	102
Andere Oefen vorhanden		225	302	302
„ „ in Betrieb		152	246	239
Verschmolzenes Roh- und Brucheisen	t	481 204	516 981	583 352
Davon inländisches Eisen	„	233 297	257 543	335 363
„ ausländisches Eisen	„	247 907	259 438	247 988
Production: Maschinentheile	„	208 145	227 406	272 202
Geschirrgufs (Poterie)	„	32 629	32 522	36 649
Röhren	„	50 407	58 086	55 165
Hartgufswaaren	„	11 639	12 129	10 324
Getemperte Waaren	„	1 971	2 297	2 544
Sonstige Gufswaaren	„	109 281	115 576	137 961
Summa Gufswaaren	„	414 073	448 016	514 847
	Werth ℳ	75 481 214	81 231 632	94 716 179
	Werth pro t „	182,2	181,31	183,97

2. Schweifseisenwerke (Schmiedeeisen und Stahl).

	1878.	1879.	1880.
Producirende Werke	346	351	335
Arbeiter	45 695	49 159	51 185
Frischfeuer vorhanden	246	256	220
„ in Betrieb	178	187	160
Puddelöfen vorhanden	2 301	2 280	2 226
„ in Betrieb	1 533	1 563	1 635
Schweifsöfen vorhanden	1 221	1 264	1 208
„ in Betrieb	846	855	871
Wärm- und Glühöfen vorhanden	421	489	510
„ „ „ in Betrieb	335	398	425
Cementstahlöfen vorhanden	12	14	9
„ in Betrieb	3	10	4
Rennfeuer vorhanden	14	12	17
„ in Betrieb	10	9	13
Andere Oefen und Feuer vorhanden	223	290	321
„ „ „ „ in Betrieb	167	271	283
Fabricate. Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf t	11 542	65 467	90 887
Cementstahl zum Verkauf „	103	188	286
Eisenbahnschienen „	57 630	31 039	44 744
Schienenbefestigungstheile „	19 081	10 888	11 821
Eisenbahnachsen „	1 230	1 927	1 331
Eisenbahnräder „	5 333	3 609	3 334
Radreifen „	9 039	8 008	7 174
Eiserne Bahnschwellen „	72 825	60 699	45 610
Schwellenbefestigungstheile „	2 202	1 770	1 889
Gewöhnliches Handelseisen „	333 176	310 235	377 889
Feineisen „	91 053	115 494	122 875
Grobes Baueisen „	61 076	70 451	66 014
Profileisen zu Brücken „	73 833	70 708	104 577
Andere Schmiedestücke „	26 111	26 265	9 609
Maschinentheile „	2 691	3 281	7 024
Platten und Kesselbleche über 5 mm „	79 505	83 052	115 226
Schwarzblech und Platten „	33 583	47 453	52 609
Feinblech bis 1 mm „	34 290	43 600	33 040
Weifsblech „	8 582	9 080	8 869
Draht „	178 361	188 902	222 322
Röhren „	4 845	4 674	5 165
Andere verkäufliche Eisensorten „	34 349	26 505	26 173
Summa aller Fabricate „	1 193 445	1 215 679	1 358 470
Werth ℳ	173 328 234	169 523 774	200 514 281
Werth pro t „	145,2	139,45	147,60

3. Flufseisenwerke.

	1878.	1879.	1880.
Producirende Werke	50	57	53
Arbeiter	14 562	15 172	20 116
Bessemerbirnen vorhanden	61	59	60
„ in Betrieb	35	40	43
Flammenöfen — Flufsöfen vorhanden	43	56	41
„ „ in Betrieb	26	24	30
Tiegelöfen zur Erzeugung von Flufseisen vorhanden	25	38	27
„ „ „ „ „ in Betrieb	8	17	13
Gufsstahlöfen vorhanden	306	315	272
„ in Betrieb	93	149	120
Cupolöfen vorhanden	106	89	108
„ in Betrieb	56	53	72
Flammöfen vorhanden	25	48	24
„ in Betrieb	4	20	2
Ausheizöfen vorhanden	41	35	9
„ in Betrieb	11	9	3
Wärm- und Glühöfen vorhanden	556	553	557
„ „ „ in Betrieb	277	293	359
Andere Oefen vorhanden	89	61	64
„ „ in Betrieb	35	32	42

			1878.	1879.	1880.
Verarbeitetes Roheisen-Material		t	645 533	664 748	889 724
davon	inländisches Bessemer-Roheisen	„	390 653	376 810	563 412
davon	ausländisches „ „	„	110 727	111 235	92 072
davon	inländisches Spiegeleisen	„	40 559	42 242	54 524
davon	ausländisches „	„	–	6	42
davon	inländisches Ferromangan	„	2 224	2 966	3 168
davon	ausländisches „	„	545	28	324
Flufseisen-Fabricate.	Rohstahlluppen und Rohschienen zum Verkauf	„	69	15 039	28 406
Flufseisen-Fabricate.	Tiegelgufsstahl	„	5 577	7 517	7 768
Flufseisen-Fabricate.	Eisenbahnschienen	„	374 762	335 828	407 731
Flufseisen-Fabricate.	Schienenbefestigungstheile	„	5 695	5 232	16 731
Flufseisen-Fabricate.	Eisenbahnachsen	„	9 540	10 519	12 730
Flufseisen-Fabricate.	Eisenbahnräder	„	21 323	17 728	20 844
Flufseisen-Fabricate.	Radreifen	„	20 691	23 696	27 682
Flufseisen-Fabricate.	Eiserne Bahnschwellen	„	?	8 968	24 944
Flufseisen-Fabricate.	Schwellenbefestigungstheile	„	?	7	106
Flufseisen-Fabricate.	Gewöhnliches Handelseisen	„	6 273	4 033	6 788
Flufseisen-Fabricate.	Feineisen	„	106	1 823	2 398
Flufseisen-Fabricate.	Grobes Baueisen	„	?	71	157
Flufseisen-Fabricate.	Profileisen zu Brücken	„	72	121	1 441
Flufseisen-Fabricate.	Maschinentheile	„	3 092	2 026	5 936
Flufseisen-Fabricate.	Geschütze und Geschosse	„	10 051	10 206	10 363
Flufseisen-Fabricate.	Werkzeuge	„	186	255	630
Flufseisen-Fabricate.	Ingots und Brammen	„	12 361	23 723	35 247
Flufseisen-Fabricate.	Platten und Bleche über 5 mm	„	849	900	679
Flufseisen-Fabricate.	„ „ „ von 1–5 mm	„	1 071	871	3 139
Flufseisen-Fabricate.	Feinblech bis 1 mm	„	133	26	34
Flufseisen-Fabricate.	Draht	„	493	4 034	10 800
Flufseisen-Fabricate.	Andere verkäufliche Sorten	„	16 805	28 270	36 194
Flufseisen-Fabricate.	**Summe der Flufseisen-Fabricate**	„	489 151	500 900	660 591
Flufseisen-Fabricate.	Werth	ℳ	109 207 099	112 811 127	136 412 937
Flufseisen-Fabricate.	Werth pro t	„	223,2	225,22	206,50

Zusammenstellung der Eisenfabricate erster Schmelzung (Hochöfen), zweiter Schmelzung (Eisengiefsereien), sowie der Fabricate der Schweifseisen- und Flufseisenwerke.

		1878.	1879.	1880.
Maschinentheile	t	215 934	233 679	289 357
Geschirrgufs (Poterie)	„	38 095	38 215	44 715
Röhren	„	65 755	68 613	70 064
Hartgufswaaren	„	11 897	12 311	10 632
Getemperte Gufswaaren	„	1 982	2 302	2 544
Sonstige Gufswaaren	„	119 691	128 639	152 535
Eisenbahnschienen	„	432 391	369 847	452 476
Schienbefestigungstheile	„	24 776	16 120	28 552
Eisenbahnachsen	„	10 769	12 447	14 062
Eisenbahnräder	„	26 656	20 738	24 178
Radreifen	„	29 729	31 704	34 856
Eiserne Bahnschwellen	„	72 825	69 668	70 554
Schwellenbefestigungstheile	„	2 202	1 777	1 995
Gewöhnliches Handelseisen	„	338 949	344 268	384 677
Feineisen	„	94 154	117 318	125 274
Grobes Baueisen	„	61 071	70 522	66 015
Profileisen zu Brücken	„	73 905	70 829	106 018
Andere Schmiedestücke	„	26 114	26 265	9 608
Platten und Bleche über 5 mm	„	80 354	83 952	115 905
„ „ „ von 1–5 mm	„	34 665	48 324	55 748
Feinblech bis 1 mm	„	34 423	43 626	33 074
Weifsblech	„	8 582	9 080	8 869
Draht	„	178 855	192 937	233 122
Geschütze und Geschosse	„	10 051	10 206	10 363
Werkzeuge	„	186	255	630
Stahlblöcke und Brammen	„	12 361	23 723	35 247
Andere verkäufliche Eisensorten	„	51 155	51 776	62 367
Summe aller dieser Fabricate	„	2 058 029	2 102 145	2 443 436

Beschäftigte Arbeitskräfte.

Deutsches Reich und Luxemburg.

	Eisenerzbergbau.	Hochofenbetrieb.	Eisenverarbeitung. (Giefserei, Walzwerke, Stahlwerke etc.)	Summe.
1872	39 421	26 111	115 482	181 374
1873	39 491	28 129	116 254	183 874
1874	31 733	24 342	118 748	174 823
1875	28 138	22 760	114 003	164 901
1876	26 206	18 556	99 668	144 430
1877	25 570	18 188	95 400	139 158
1878	27 745	16 202	92 026	135 973
1879	30 192	17 386	96 956	144 534
1880	35 814	21 117	106 968	163 899

Bericht über die bisherige Thätigkeit des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,

erstattet von **Dr. H. Rentzsch** in der General-Versammlung des Vereins in Berlin

am 8. December 1881.

Bei dem Abschlufs unseres Geschäftsjahres — des siebenten seit Gründung des Vereins — dürfen die deutsche Eisenindustrie und der Maschinenbau wiederum auf einen Zeitabschnitt angestrengter Thätigkeit, mühevollen Schaffens und ernsten Strebens, die Leistungsfähigkeit durch Vervollkommnung des technischen Betriebs zu erhöhen, zurückblicken. Mag auch die Lage der Eisenindustrie zur Zeit als eine vollbefriedigende noch nicht angesehen werden können, und sind in Bezug auf die Rentabilität der in den Werken angelegten Kapitalien die Resultate der besseren Jahre noch nicht erreicht worden, so ist doch — und zwar genau von dem Zeitpunkt ab, in dem der neue Zolltarif in Wirksamkeit trat — eine erfreuliche Wendung zum Bessern bemerkbar geworden, und darf unsere Industrie wieder mit einigem Vertrauen in die Zukunft blicken.

In dem vergangenen Geschäftsjahr ist zunächst in fast allen Branchen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues — in letzterem mit Ausnahme des bis zum 1. Juli d. J. noch schwer daniederliegenden Locomotivbaues — eine sehr ansehnliche Steigerung der Production wahrzunehmen gewesen. Für das laufende Jahr liegen die Zusammenstellungen der officiellen Statistik noch nicht vor, doch dürfte nach der vom Verein fortgeführten Monatsstatistik die Production an Roheisen aller Art, falls bis zum Jahresschlufs ein (nach Lage der Dinge unwahrscheinlicher) Rückschlag nicht eintreten sollte, sich für 1881 auf ca. 2 900 000 Tonnen belaufen, während in 1880 nur 2 729 038, in 1879 nur 2 226 258 Tonnen producirt wurden. Nahezu dieselben Productionssteigerungen werden für die Weiterverarbeitung des Roheisens zu Stah- und Walzeisen aller Art, zu Stahl und Stahlfabricaten, Draht, Blechen und Platten, zu den Artikeln der Giefserei und der sogenannten Kleineisenindustrie u. s. w., endlich für den Maschinenbau anzunehmen sein. Für sich allein ist die Mehrproduction noch kein Beweis für einen thatsächlich vorhandenen Aufschwung der Industrie; sie kann sogar, wenn sie zur Ueberproduction geführt haben sollte, um so nachtheiliger einwirken. Da indessen die Lagerbestände sich nicht gehäuft, vielmehr abgenommen haben, unser Export wiederum gewachsen ist, vor allen Dingen jedoch die Preise für nahezu alle Eisenartikel sich mehr und mehr befestigt und sogar eine steigende Tendenz angenommen haben, da ferner durch die zur Zeit vorhandenen Bestellungen dem Arbeitsbedürfnisse vieler Werke auch für die nächsten Monate einigermafsen entsprochen sein dürfte, kann füglich für jetzt von einer Ueberproduction nicht die Rede sein, vielmehr bietet die Summe dieser Erscheinungen Gewähr für einen zwar langsamen, aber doch normalen und gesunden Geschäftsaufschwung, von dem nur zu wünschen bleibt, dafs er sich stetig weiter entwickeln und nicht, wie im Frühjahr 1880 durch eine stürmische Hausse künstlich gesteigert, in das Gegentheil umschlagen möge.

Was speciell die Preise betrifft, so ergiebt sich aus der nachstehenden Tabelle, deren Angaben durch directe Anfragen bei einer Anzahl unserer hervorragendsten Vereins-Mitglieder erlangt wurden sind, dafs im grofsen Durchschnitt von Mitte des Jahres 1880 ab die Preise bis etwa October etwas anzogen, bis Neujahr 1881 jedoch wieder fielen, daranf gegen Ostern den tiefsten Stand erreichten, nach einigen Schwankungen auf- wie abwärts sich bis nahezu Juli 1881 constant hielten, um sodann eine zwar mäfsige, aber dauernde Steigerung zu erfahren, die sich mehr und mehr zu befestigen scheint. Ein einigermafsen übersichtliches Bild der Preisbewegung giebt die folgende Zusammenstellung:

Preise loco Werk pro 1000 Kilo (1 Tonne) in Mark.

		1880 1. Juli	1880 1. Octbr.	1881 1. Jan.	1881 1. April	1881 1. Juli	1881 1. Octbr.
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen weifsstrahlig	56	60	52	56	50	61
	„ „ hochstrahlig Qualitätseisen	59	63	55	59	53	64
	Schlesien	65	59	54	50	50	57
	Luxemburg-Lothringen	40	36	37,6	39	36,8	40
	Nassau Qualitätseisen	53	54	55	53	50	60
	Ilseder Roheisen	55,0	50,5	46,5	39,8	41,4	41,2
Nassauer **Holzkohlen-Roheisen**		82—85	82—85	81—83	80—82	76—78	80—81
Siegen-Nassau **Spiegeleisen**		68,2	76,8	70,5	71,8	71	73
Giefserei-Roheisen	Rheinland-Westfalen Nr. 1	71	72	75	72	70	74
	„ „ Nr. 2	66	65	68	65	64	68
	„ „ Nr. 3	60	58	60	54	54	58
	Schlesien Nr. 1	73	67	65	63	70	70
	„ Nr. 2	66	60	58	56	63	63
	Nassau Nr. 1a	75	74	74	74	70	75
	„ Nr. 1b	70	69	70	70	66	72
Bessemer-Roheisen Rheinland-Westfalen		70	66	66	65	68	72
Stabeisen	Rheinland-Westfalen	130	125	120	115	115	125
	Schlesien	160	105	100	100	100	115
	Saar	130	110—115	118	120	114	120
	Harz	138	111,3	111,5	107,3	107,4	110
Winkeleisen	Rheinland-Westfalen	140	135	130	125	125	135
	Schlesien	163	108	103	103	103	118
Eiserne Träger Saar		115	118—120	122	124	118	124
Kesselbleche	Rheinland-Westfalen Ia.	195	195	185	190	190	200
	Schlesien	205	180	180	170	170	190
Walzdraht Rheinland-Westfalen		135	135	145	135	130	145
Gezogener Draht Rheinland-Westfalen		160	155	165	155	155	160
Weifsblech J. C. L pro Kiste 31 Kilo netto Rheinland-Westfalen		26	25	25	25	25	27
Rheinland — Westfalen	**Stahlschienen**	166	162	160	150	150	150
	Bandagen (Bessemerstahl)	209	209	209	210	210	210
	„ (Tiegelstahl)	270	265	260	290	280	320
	Wagenachsen (Bessemerstahl)	215—230	220	220	220	222	220
	„ (Tiegelstahl)	310	304	300	280	285	300
	Räder (Stahlscheibenradsätze)	275	273	272	270	280	290
	„ (Speichenradsätze)	270	270	270	280	315	320
	Tragfedern	260	255	250	250	250	260
	Spiralfedern	290	285	285	290	280	280
	Flufseiserne **Querschwellen**	123	123	121	124	130	135
	„ **Langschwellen**	145	144	143	147	147	150
Gufseiserne ordinäre Oefen	Westfalen	240	240	240	240	220	220
	Harz	230	230	220	220	210	210
	Bayern	230	230	230	220	220	220
Reguliröfen Mitteldeutschland		368	378	316	421	369	391
Eiserne Töpfe, roh	Westfalen	260	257	256	260	240	240
	Mitteldeutschland	260	250	232	230	230	250
	Schlesien	205	200	290	180	180	170
Töpfe, emaillirt Mitteldeutschland		392	366	364	319	327	327
Ordinärer Baugufs, Säulen etc.	Harz	160	145	130	130	155	145
	Mitteldeutschland	160	145	145	140	140	170
	Bayern	180	180	180	160	160	160
Leichter Maschinengufs Mitteldeutschland		214	224	241	263	240	245
Schwerer Maschinengufs Sachsen		189	197	191	190	191	191
Sachsen (durchschnittl.)	**Dampfmaschinen, Kessel, Turbinen und Transmissionen**	563	575	468	568	576	563
	Werkzeugmaschinen	821	909	686	823	743	753
	Spinnereimaschinen	842	871	847	874	853	852
	Webereimaschinen	766	703	715	766	770	803
Maschinen aller Art (durchschnittlich) Elsafs		780	760	736	742	787	795

Ueber Ein- und Ausfuhr geben uns die Monatshefte der amtlichen Statistik Aufschlufs. Aus den nachfolgenden Tabellen, die jedoch nur für die ersten 9 Monate des Jahres 1881 zusammengestellt werden konnten, geht hervor, dafs im Vergleich mit demselben Zeitraum des Jahres 1880 die Einfuhr von Roh- und Brucheisen zwar etwas zugenommen hat, in den ungleich wichtigeren Eisenfabricaten dagegen abermals geringer geworden ist. Maschinen und Eisenbahnfahrzeuge (vorwiegend Wagen für Pferdebahnen) zeigen in der Einfuhr gleichfalls eine wenn auch nicht bedeutende Zunahme. Dagegen ist die Ausfuhr der Eisenfabricate, der Maschinen, Eisenbahnfahrzeuge, auch der Kupferwaaren wiederum um sehr beträchtliche Posten — bei

Eisenfabricaten allein um 770 515 metrische Centner gestiegen, und nur für Roheisen ergiebt sich dem gleichen Zeitraum in 1880 gegenüber für die Ausfuhr ein Minus von 11 799 metrischen Centnern, das übrigens als ein ungünstiges Zeichen kaum aufzufassen sein möchte, da es lohnender ist, anstatt des Roheisens die daraus hergestellten Fabricate zu exportiren.

Für die speciellen Artikel stellen sich Ein- und Ausfuhr in den ersten 9 Monaten 1880 und 1881 in folgender Weise:

Ein- und Ausfuhr vom 1. Januar bis 30. September 1881 bez. 1880.

Metrische Centner à 100 Kilo.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1881	1880	1881	1880
Erze.				
Eisenerze	4 829 858	4 732 734	10 361 616	9 767 635
Kupfer- und Bleierze	159 069	220 805	19 289	23 792
Roheisen.				
Roheisen aller Art	1 685 218	1 609 051	1 864 158	1 617 482
Bruchеisen und Eisenabfälle	31 400	46 173	418 179	706 299
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	3 088	5 591	285 775	257 130
Sa. Roheisen	1 719 706	1 660 818	2 568 112	2 580 911
Eisenfabricate.				
Schmiedbares Eisen in Stäben	100 282	86 144	1 098 773	1 083 688
Radkranzeisen, Pflugschaareisen	328	589	112 348	16 273
Eck- und Winkeleisen	555	914	32 949	56 510
Eisenbahnschienen	12 622	12 330	1 854 924	1 664 152
Eisenbahnlaschen, Schwellen	2 881	1 401	93 855	69 522
Rohe Platten und — Bleche	21 012	28 053	306 542	266 936
Weifsblech	18 057	19 211	3 681	3 977
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	357	684	10 381	9 599
Draht	23 987	22 955	1 092 390	745 939
Ganz grobe Eisengufswaaren	25 761	33 564	115 902	119 740
Eisen, roh vorgeschmiedet	1 542	1 293	19 326	19 916
Eiserne Brücken	267	928	44 201	58 553
Anker und Ketten	15 587	14 515	16 636	8 060
Drahtseile	565	358	9 591	6 689
Eisenbahnachsen, — Räder	1 652	1 426	124 570	114 868
Kanonenrohre, Ambosse, Schraubstöcke etc.	2 237	2 280	41 304	31 369
Röhren aus schmiedbarem Eisen	6 179	10 150	91 446	112 164
Drahtstifte	238	550	163 754	113 779
Grobe Eisenwaaren, andere	59 169	62 423	389 282	320 903
Feine Eisenwaaren	4 764	4 411	45 512	44 215
Sa. Eisenfabricate	297 445	304 179	5 667 367	4 896 852
Maschinen.				
Locomotiven	1 664	1 980	48 067	50 599
Locomobilen	12 623	11 370	3 231	3 026
Dampfkessel	1 579	1 087	16 698	22 436
Andere Maschinen aller Art	179 699	172 372	415 476	373 177
Sa. Maschinen	195 565	186 609	483 472	449 238
Eisenbahnfahrzeuge				
ohne Leder und Polster . . . Stück	102	56	1 755	1 505
Werth Mark	188 000	70 000	3 190 000	3 068 000
mit Leder und Polster . . . Stück	—	2	415	65
Werth Mark	—	13 000	1 339 000	251 000
Sa. Eisenbahnfahrzeuge Stück	102	58	2 170	1 570
Werth Mark	188 000	83 000	4 529 000	3 319 000
Kupfer und Kupferwaaren.				
Kupfer roh oder als Bruch	86 282	95 423	46 432	45 591
Kupfer in Stangen und Blechen	1 097	1 401	13 363	11 130
Kupferdraht	677	3 318	1 015	2 937
Grobe Kupferschmiedewaaren	3 346	3 255	7 736	7 429
Andere Kupferschmiedewaaren	3 132	3 057	14 976	14 040
Sa. Kupferwaaren	8 252	11 031	40 090	35 536

In der folgenden Tabelle sind Ein- und Ausfuhr jeden Jahres direct einander gegenübergestellt, um zu erfahren, in welchen Artikeln eine Mehreinfuhr oder eine Mehrausfuhr sattfindet.

Metrische Centner à 100 Kilo.

	Mehr-Einfuhr		Mehr-Ausfuhr	
	1880	1881	1880	1881
Erze.				
Eisenerze		—	5 034 901	5 531 858
Kupfer- und Bleierze	197 013	139 780	—	—
Roheisen.				
Roheisen aller Art	—		8 431	178 940
Brucheisen und Eisenabfälle	—		660 126	386 779
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	—		251 536	282 687
Sa. Roheisen	—	—	920 093	848 406
Eisenfabricate.				
Schmiedbares Eisen in Stäben			997 544	998 491
Radkranzeisen, Pflugschaareisen		—	15 684	112 020
Eck- und Winkeleisen	—	—	55 596	32 394
Eisenbahnschienen	—	—	1 651 822	1 842 302
Eisenbahnlaschen, Schwellen	—		68 121	90 974
Rohe Platten und Bleche	—	—	238 883	285 530
Weifsblech	15 234	14 376	—	—
Polirte und gefirnifste Platten und Bleche	—		8 915	10 024
Draht	—	—	722 984	1 068 403
Ganz grobe Eisengufswaaren	—	—	86 176	90 138
Eisen, roh vorgeschmiedet	—	—	18 623	17 784
Eiserne Brücken	—		57 625	41 934
Anker und Ketten	6 455	—	—	1 049
Drahtseile	—	—	6 331	9 026
Eisenbahnachsen, — Räder	—		141 442	123 518
Kanonenrohre, Ambosse, Schraubstöcke etc.	—	—	29 089	39 067
Röhren aus schmiedbarem Eisen	—	—	102 014	85 267
Drahtstifte			113 229	163 516
Grobe Eisenwaaren, andere	—	—	258 480	330 113
Feine Eisenwaaren	—	—	39 804	40 748
Sa. Eisenfabricate	21 689	14 376	4 614 362	5 384 298
Gesammt-Mehrausfuhr	—	—	4 592 673	5 369 922
Maschinen.				
Locomotiven	—	—	48 619	46 403
Locomobilen	8 344	9 392	—	—
Dampfkessel	—	—	21 349	15 119
Andere Maschinen aller Art	—	—	200 805	235 777
Sa. Maschinen	8 344	9 392	270 773	297 299
Gesammt-Mehrausfuhr	—		262 429	287 907
Eisenbahnfahrzeuge				
ohne Leder und Polster . . . Stück	—	—	1 449	1 653
Werth Mark	—	—	2 998 000	3 002 000
mit Leder und Polster . . . Stück	—		63	415
Werth Mark			238 000	1 339 000
Sa. Eisenbahnfahrzeuge Stück	—		1 512	2 068
Werth Mark	—	—	3 236 000	4 311 000
Kupfer und Kupferwaaren.				
Kupfer, roh oder als Bruch	49 832	39 850	—	—
Kupfer in Stangen und Blechen	—		9 729	12 266
Kupferdraht	381	—	—	3 338
Grobe Kupferschmiedewaaren	—	—	4 174	4 390
Feine Kupferschmiedewaaren		—	10 983	11 844
Sa. Kupferwaaren	381		24 886	31 838
Gesammt-Mehrausfuhr	—	—	24 505	31 838

Es ergiebt sich daraus das sehr erfreuliche Resultat, dafs von den hier aufgeführten Artikeln nur in Kupfer- und Bleierzen, in Weifsblech, in Locomobilen und in Rohkupfer für die ersten 9 Monate 1881 die Einfuhr stärker war als die Ausfuhr, dafs dagegen in allen anderen Artikeln die deutsche Industrie nicht blofs den heimischen Bedarf nach Quantität, Qualität und Preisen befriedigend zu decken, sondern auch noch sehr erhebliche Gewichtsmengen zu exportiren vermag.

Unter solcher Sachlage haben sich auch die Lohnverhältnisse wesentlich besser gestaltet, einmal nach der Richtung hin, dafs mehr Arbeiter beschäftigt, andererseits das Verdienst des Arbeiters selbst höher bemessen werden konnte. Nach der von unserm Verein angestellten Statistik beschäftigen 305 durch das ganze Reich vertheilte Eisenhüttenwerke, Giefsereien und Maschinenbauanstalten im Januar 1881 155 816 Arbeiter mit Mark 10 199 930 Monatslohn, während auf denselben Werken im Januar 1879 nur 134 652 Arbeiter mit Mark 8 237 049 Monatsverdienst vorhanden waren. Demnach war die Zahl der Arbeiter um 21 164 (15,7 %), der Arbeiterverdienst pro Monat um Mark 1 962 881 (23,8 %) gestiegen. Im Januar 1879 verdiente durchschnittlich (also mit Einschlufs der jüngeren und geringer bezahlten Arbeitskräfte) 1 Arbeiter monatlich Mark 61,16, im Januar 1881 dagegen Mark 65,46. „Für die 12 Monate des Jahres berechnet", sagt unser unter dem 20. März 1881 darüber erschienener Bericht, „würde sich ein Mehrverdienst des Arbeiters von Mark 51,60 und für die 305 Werke, die nur erst einen wenn auch sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie repräsentiren, eine Erhöhung der Löhne um die bedeutende Summe von 23 554 572 Mark annehmen lassen." Die Vorausberechnung dieser Lohnerhöhung für das ganze Jahr ist damals von der freihändlerischen Presse, der diese Zahlen sehr unbequem sein mochten, heftig angegriffen worden, und doch haben, obgleich der hypothetische Charakter unserer Angabe klar genug ausgedrückt war, die Einstellung noch weiterer Arbeiter und anderweite Steigerungen des durchschnittlichen Monatsverdienstes, wie uns von vielen grofsen, hierbei den Ausschlag gebenden Hüttenwerken berichtet worden ist, dargelegt, dafs sich jetzt (Anfang December) unsere früher angestellte Berechnung sogar als zu niedrig gegriffen erweist.

Wenn im Eingang dieses Berichts bemerkt worden ist, dafs die Lage der deutschen Eisenindustrie als eine vollbefriedigende noch nicht angesehen werden könnte, so liegt der Grund vorzugsweise darin, dafs die Einführung der neueren technischen Erfindungen und Verbesserungen nur mit Aufwendung sehr beträchtlicher Anlagekapitalien zu realisiren waren und die auch noch in dem vergangenen Vereinsjahre erzielten niedrigen Preise die für industrielle Unternehmungen angemessen erscheinende Rentabilität, die in den sogenannten guten Jahren selbstverständlich den landesüblichen Zinsfufs übersteigen mufs, um den Ausfall der schlechten Jahre mitzudecken, nur ausnahmsweise erreichen liefsen. Während indessen die Actiengesellschaften der Eisenindustrie und des Maschinenbaues — die financiellen Resultate der vielen privaten Unternehmungen entziehen sich hierin der Controle — die letzten Jahre bis vor 1879 entweder keine oder im günstigeren Falle nur eine ungenügende Rente ergaben, ist auch nach dieser Richtung hin eine entschiedene Wendung zum Bessern zu constatiren. Um den gegentheiligen Behauptungen unserer handelspolitischen Gegner mit positiven Zahlen entgegentreten zu können, hat der Verein im Frühjahr 1881 eine Zusammenstellung der Geschäftsresultate von 80 Actiengesellschaften der Eisenindustrie und des Maschinenbaues bearbeitet. Diese 80 Actiengesellschaften erzielten mit Mark 317 776 548 Actienkapital laut ihrer veröffentlichten Bilanzen (und zwar nach erfolgten Abschreibungen) im vorletzten Geschäftsjahr 1879 einen Gesammt-Ueberschufs von Mark 4 953 162 = 1,5 %, im letzten Geschäftsjahr dagegen Mark 11 235 877 = 3,5 %, demnach zwar noch kein glänzendes Gesammtresultat, immerhin jedoch einen Mehrertrag von 2,0 % ihrer Actienkapitalien. Im Frühjahr 1882 wird der Verein dieselbe Arbeit wieder in Angriff nehmen; das bis jetzt schon gesammelte Material berechtigt jedoch zu der Behauptung, dafs allem Anschein nach die Bilanzen von 1881 eine wenn auch nur mäfsige Mehrverzinsung, aber doch einen Mehrertrag berechnen lassen werden.

Die bessere Lage der Eisenindustrie wird ferner constatirt durch die steigenden Frachten und die höheren Einnahmen der Eisenbahnen, und zwar durch einen derart steigenden Verkehr, dafs zu dessen regelrechter Bewältigung das vorhandene Eisenbahnmaterial sich als unzureichend erweist. Mit Ausnahme des Kohlenbergbaues verfügt keine Erwerbsbranche über so grofse Massenfrachten, wie die Eisenindustrie und der Maschinenbau, und selbst von den Kohlen nimmt bekanntlich die Eisenindustrie 28 bis 30 % der gesammten Production für sich in Anspruch. Nach einer soeben erschienenen Tabelle wurden auf den deutschen Bahnen (mit Ausschlufs der bayrischen Bahnen, für welche die wahrscheinlich ähnlich lautenden Betriebsergebnisse noch nicht vorliegen) in den ersten 10 Monaten 1881 gegenüber dem gleichen Zeitraum in 1880 an Mehreinnahmen erzielt:

		Gesammt-Mehreinnahme.
Staats- und Reichsbahnen erster Ordnung (Hauptlinien)	Mark	11 300 000
Privatbahnen erster Ordnung unter staatlicher Verwaltung	»	3 400 000
Privatbahnen erster Ordnung unter eigener Verwaltung	»	4 500 000
Secundärbahnen unter Staatsverwaltung	»	170 000
Secundärbahnen unter eigener Verwaltung	»	77 000
	Sa. Mark	19 447 000.

Eine Mehreinnahme der Bahnen (noch dazu Bayern nicht eingerechnet) von 19½ Mill. Mark in 10 Monaten steht denn doch in dem directesten Widerspruch zu der von freihändlerischer Seite unaufhörlich wiederholten Behauptung, die neue Zollpolitik habe das Land ruinirt, Handel und Verkehr lägen elend danieder. Im Gegentheil. Der Aufschwung, dessen sich die deutsche Industrie zu erfreuen beginnt, ist in erster Linie auf unsere neue Handelspolitik zu basiren, und gerade bei der Eisenindustrie liegen die namhaften Erfolge bei allen denen, welche nicht von vornherein principiell widersprechen und negiren wollen, klar auf der Hand.

Durch den der nationalen Arbeit gesetzlich gewährten Schutz ist es der Eisenindustrie möglich geworden, ihren Erzeugnissen bis zu einem gewissen Grade den einheimischen Markt zu sichern. Sofort mit dem Inkrafttreten des neuen Zolltarifs sank die Einfuhr fremder Eisenwaaren aller Art um mehr als die Hälfte, in manchen Specialitäten sogar um zwei Drittheile und darüber.

Eingeführt wurden:

	1879.	1880.	1881.
	Metrische Centner à 100 Kilo.		(Nach den ersten 9 Monaten berechnet.)
Roheisen und Alteisen	3 884 563	2 818 686	2 292 952
Eisenfabricate	998 022	647 881	395 592
Maschinen	344 498	245 579	260 752

Die Deckung dieser Mindereinfuhren ist seit 1879 von der einheimischen Industrie übernommen worden, und diese Versorgung des vaterländischen Marktes gab derselben erst die nothwendige Sicherheit der Production. Mit dem zurückkehrenden Vertrauen wandten sich der Eisenindustrie gröfsere Kapitalien zu, der Credit wurde besser und billiger. Ausreichendes Kapital zu niedrigerem Zinsfuſs und erweiterter Betrieb ermäſsigten die Generalkosten der Production; die Industrie konnte billiger liefern, und in den Stand gesetzt, zu ermäſsigten Preisen zu verkaufen, konnte sie auch auf ausländischen Märkten die fremde Concurrenz besser bestehen und ihren Export erweitern. In welchem Grade dies der Fall gewesen, beweist die folgende summarische Zusammenstellung.*

Ausgeführt wurden aus Deutschland:

	1879.	1880.	1881.
	Metrische Centner à 100 Kilo.		(Nach den ersten 9 Monaten berechnet.)
Eisenfabricate	3 501 623	6 698 480	7 556 488
Maschinen	579 160	623 010	644 628

Von unseren freihändlerischen Gegnern ist während und nach den Berathungen über den neuen Zolltarif mit besonderem Nachdruck behauptet worden, durch die eingeführten Zölle werde unser Export auf das empfindlichste benachtheiligt werden. Sie haben sich vollständig geirrt, der Export ist seitdem nicht bloſs in Eisenartikeln und Maschinen, sondern in nahezu allen Industrieproducten ansehnlich gestiegen, und auch nach dieser Richtung hat sich die neue Handelspolitik mit ihrer Tendenz, Rohstoffe in der Regel zollfrei zu belassen, von den Halbfabricaten nur Zollsätze von durchschnittlich mäſsiger Höhe zu erheben, recht gut bewährt.

Vor 1879: empfindlicher Mangel an Aufträgen und, falls solche erlangt wurden, Offerten zu verlustbringenden Preisen; geringer, durch die ausländische Concurrenz empfindlich eingeengter Absatz im Inland, deshalb forcirter, jedoch nicht lohnender Export; unvermeidliche Reduction der Arbeitskräfte, selbst bei verminderter Arbeiterzahl Einschränkung der täglichen Arbeitszeit, fallende Lohnsätze; sehr geringe Rentabilität der Anlage- und Betriebskapitalien, die sich in vielen Hüttenwerken und Maschinenbau-Anstalten bis zu stetig wiederkehrenden Unterbilanzen herabminderte; nachtheilige Einwirkung auf die Transportanstalten; Schwächung der Steuerkraft für Staat und Gemeinde wie der allgemeinen Consumtionskraft, schwindendes Vertrauen für die Wiederkehr besserer regulärer Zustände — heute dagegen trotz infolge schlechter Ernten noch immer geschwächter Kauffähigkeit doch: erfreuliche Zunahme in der Versorgung des einheimischen Marktes, steigender Export, vermehrte Production, Einstellung neuer Arbeitskräfte, bessere Löhne, mäſsig erhöhte Preise, nach Beseitigung der Unterbilanzen allmählich wachsende Rentabilität, erhöhte Steuerfähigkeit, Belebung des Verkehrs, steigende Einnahmen der Transportgewerbe, Rückkehr des früher geschwundenen Vertrauens. Nach jahrelanger trüber Zeit sind dies wieder Lichtblicke, welche die trostlose dunkle Nacht mühevollsten und doch erfolglosen Ringens mit nicht zu beseitigenden Hemmnissen und Schwierigkeiten unterbrechen; es sind nur erst Lichtblicke, noch nicht der volle Glanz eines zu hoher Blüthe entwickelten Geschäftsganges, aber es ist doch hoffentlich das Morgenroth für den Eintritt eines langen Sommertags voll Licht und Wärme, der Beginn einer besseren Zukunft.

Trotz alledem ist der Kampf zwischen Freihandel und Schutzzoll noch nicht zum Stillstand gelangt, vielmehr droht derselbe, nachdem im Reichstage die freihändlerische Partei um ca. 70 Stimmen verstärkt worden ist, wiederum heftiger zu entbrennen, und liegt die Besorgniſs nicht fern, daſs die deutsche Industrie früher oder später, vielleicht sogar schon in nächster Zeit für die Erhaltung der durch die neue Handelspolitik erlangten Position energisch wird wieder eintreten müssen. Die Hüttenwerke streben keineswegs, wie fälschlich behauptet worden ist, nach einer Erhöhung der Zollsätze für ihre Erzeugnisse von Roheisen, Walzeisen, Blech, Platten, Draht, Guſswaaren u. s. w.; sie halten vielmehr diese Positionen für zwar mäſsig, aber eben ausreichend bemessen. Die Eisenindustrie beantragt deshalb keine Revision des Zolltarifs in der angegebenen Richtung, sie acceptirt vielmehr die von anderer Seite vorgeschlagene »ehrliche Probe«, obwohl nicht in allen Theilen ihren Anträgen entsprochen ist, insbesondere da die Zölle für feinere und hochwerthige Maschinen nicht in der richtigen Höhe abgestuft worden sind.

Die Eisenbahntariffrage hat den Verein von Anfang an in der hervorragendsten Weise beschäftigt und haben hierbei die Einführung des von der Eisenbahntarif-Commission und dem Ausschuſs der Verkehrsinteressenten vorgeschlagenen neuen Tarifschemas und eine anderweite Normirung der Expeditionsgebühren auch im letzten Jahre eine besondere Rolle gespielt. Das neue Tarifschema verspricht durch die Einführung einer ermäſsigten II. Stückgutklasse, sowie durch den Vorschlag, alle Güter der Specialtarife künftighin auch in Quantitäten von 5000 Kilo (100 Ctr.) transportiren zu können, dem Maschinenbau, den Eisengieſsereien, den Werken für Kleineisen-Artikel u. a. m. namhafte Vortheile zu bieten, und war dies der Grund, weshalb auch die Hüttenwerke, welche von den gebotenen Erleichterungen wenig Gebrauch zu machen in der Lage sind, diese Bestrebungen auf das eifrigste mit unterstützt haben. Für das neue Tarifschema haben sich, zum Theil durch unsern Verein erst angeregt, nacheinander der Centralverband Deutscher Industrieller, der Deutsche Landwirthschaftsrath und, wenn auch mit nur geringer Majorität, der Deutsche Handelstag ausgesprochen, und wird zu erwarten sein, daſs die Generalconferenz der Deutschen Eisenbahnverwaltungen sich nächstens definitiv über die Einführung des neuen Tarifschemas erklären wird. In Bezug auf die Expeditionsgebühren, sowie auf weitere sachgemäſse Ermäſsigung der Frachtsätze für Eisen, Eisenwaaren, Maschinen u. s. w. sind in der Vorstandssitzung vom 25. September d. J. folgende Beschlüsse gefaſst worden:

* Die statistischen Angaben für 1878 sind für den vorliegenden Zweck unbrauchbar, weil in der Ausfuhr auch die Durchfuhr mit enthalten ist. Dasselbe gilt zu einem Theil auch für das erste Halbjahr 1879, doch fällt dann die Steigerung der Ausfuhr von 1880 und 1881 um so mehr ins Gewicht.

„1. Der Varstand des Hauptvereins erklärt sich mit dem Princip einverstanden, dafs die Forderung, bei Aufgabe gröfserer Quantitäten von Gütern an einen Empfänger die Expeditionsgebühren zu ermäfsigen, berechtigt ist. Gestützt auf dieses Princip, beauftragt der Vorstand eine besondere Cammission mit der Ermittelung, hinsichtlich welcher Güter und Transportlängen Anträge auf Ermäfsigung der Expeditiansgebühren, bez. bis zu welchen Beträgea, gestellt werden können.

2. In Erwägung, dafs mit Rücksicht auf die voraussichtlich den landesüblichen Zinsfufs überschreitende Verzinsung des zum Ankauf der Bahnen seitens des Staates verwandten Kapitales bei sorgfältiger Prüfung und Behandlung eine Ermäfsigung gewisser, den Interessen des Vereins zunächst liegender Frachtsätze zu erreichen sein dürfte, im Hinweis auch auf die bei Inaugurirung des Staatsbahnsystems gegebenen Zusagen, dafs die Bahnen in erster Reihe im allgemeinen Interesse des Verkehrs und nicht vorzugsweise im fiscalischen Interesse verwaltet werden sallen, wird eine permanente Commission ernannt, welche dem Vorstande ihre Vorschläge über Tarifermäfsigungen unterbreitet, sobald und insoweit die financiellen Betriebsresultate der Bahnen dieselben rechtfertigen lassen.“

Die Vorschläge dieser Commission, bestehend aus den Herren Director Lueg (Vorsitzender), Geheimrath Jenke (Firma Krupp), Director Ehrhardt (Königin-Marienhütte), Director Ottermann (Dortmunder Union) und Hauptmann Schimmelfennig-Königsbütte, sind in Kürze zu erwarten und werden dea Gegenstand weiterer Berathung und die Unterlage für die sodann zu unternehmenden Schritte bilden. In hohem Grade ermuthigend ist u. a. die Wahrnehmung, dafs, obgleich unsere ersten Eingaben in 1878 und 1879 in Bezug auf Ermäfsigungen der Expeditiansgebühren ablehnend beantwortet wurden, auf den preufsischen Staatsbahnen doch inzwischen derartige Frachterleichterungen für kürzere Entfernungen bewilligt worden sind, durch welche wenigstens ein Theil unserer vor 2 und 3 Jahren gestellten Anträge Berücksichtigung gefunden hat.

Am 14. 15. September d. J. haben in Hamburg die Eisenbahntarif-Commission und der Ausschufs der Verkehrsinteressenten (s. Circular vom 25. September d. J.) eine anderweite Einreihung der Eisenartikel in die Specialtarife I bis III berathen. Aufser den Mitgliedern unseres Vereins, welche dem Ausschufs des Verkehrsinteressenten angehören, waren wir durch delegirte Sachverständige vertreten, deren Bemühungen es auch gelang, wenigstens für einige wichtige Artikel Frachlerleichterungen zu erreichen.

An den regelmäfsig wiederkehrenden Eisenbahn-Conferenzen hat der Verein auch in dem verflossenen Jahre theilgenommen, doch fiel nach Lage der Dinge diese Thätigkeit in der Hauptsache den Gruppen und deren Delegirten zu. Nachdem inzwischen auch in Sachsen, Bayern, Hessen und Baden Eisenbahnräthe eingesetzt worden sind, werden die Mitglieder der mittel- und süddeutschen Gruppen gleichfalls Gelegenheit erhalten, für die Wahrung ihrer speciellen Interessen an den betreffenden Stellen einzutreten.

In hohem Grade bedauerlich und in den Centren unserer Industrie, namentlich in Rheinland-Westfalen und Schlesien, sogar für den Betrieb störend, war und ist noch jetzt der in den letztvergangenen Monaten eingetretene Wagenmangel der Eisenbahnen, der sich zum vorwiegenden Theil darauf zurückführen lassen wird, dafs die Bahnverwaltungen in der Beschaffung ausreichender Transportmittel (Locomotiven und Waggons) eine zu weit getriebene Sparsamkeit geübt haben. Der Verein hat schon seit Jahren und namentlich zu der Zeit, als im Locomotiv- und Waggonbau der Absatz in bedenklichster Weise zu stocken begann, darauf aufmerksam gemacht, dafs früher oder später Verkehrsstörungen eintreten müfsten, und sind die Eisenbahn-Ministerien dringend ersucht warden, durch rechtzeitige Bestellung von Locomotiven und Waggons der beschäftigungslosen Industrie Arbeit, den Staatsbahnen dagegen das erforderliche Material (zumal angesichts der sehr niedrigen Preise) zu sichern. Die inzwischen eingetretenen Störungen des Gütertransports bestätigen, was von uns vorausgesagt worden ist, und eine von uns erst in den letzten Tagen vervollständigte Statistik über die von den deutschen Eisenbahnen in den Jahren 1874 bis 1881 bestellten Locomotiven und Waggons liefert den Nachweis für die Richtigkeit unserer Behauptung und zugleich den Beweis für die Nothwendigkeit, dafs die Staatseisenbahn-Verwaltungen mit ihren zunehmenden Verkehrsgebieten durch gröfsere Dispositionsfonds in den Stand gesetzt werden, den Anforderungen des Verkehrs zu entsprechen und rechtzeitig Vorsorge gegen die Wiederkehr der gegenwärtigen Uebelstände zu treffen.

In Bezug auf das Submissionswesen ist von uns auf Anregung der Herren Jahiet-Gorand-Lamotte & Co. in Oettingen bei dem Auswärtigen Amt des Deutschen Reichs beantragt worden, dafs die im Auslande accreditirten deutschen Consuln angewiesen werden möchten, über gröfsere Submissionen des Auslands, bei denen eine Betheiligung der deutschen Industrie angezeigt erscheint, schleunigst Bericht an das Auswärtige Amt derart zu erstatten, das letzteres in die Lage versetzt wird, diese Mittheilungen rechtzeitig zu veröffentlichen. Eine Entscheidung auf unsern Antrag ist noch nicht eingegangen, doch ist uns bekannt geworden, dafs das Auswärtige Amt auf unsern Antrag einzugehen geneigt ist.

Der Uebelstand, dafs in neuerer Zeit an den fiscalischen Submissionen für Eisen- und Stahlwaaren mehr und mehr Handelsfirmen, welche nicht selbst produciren, vielmehr die offerirten Lieferungen von deutschen oder ausländischen Werken beziehen, mit speculativen Offerten sich betheiligen und, erst nachdem ihnen der Zuschlag ertheilt worden ist, mit niedrigeren Preisangeboten ihren Bedarf zu decken suchen, hat uns veranlafst, dem Herrn Minister Maybach den Antrag zu unterbreiten, „dafs bei allen solchen fiscalischen Submissionen Handelsfirmen, welche nicht selbst produciren, veranlafst werden möchten, die Werke zu nennen, von denen sie die offerirten Lieferungen zu beziehen sich verpflichten.“ Mittelst Rescripts vom 31. October d. J. theilt uns Herr Minister Maybach mit, dafs über unsern Antrag die Königlichen Eisenbahndirectionen, ebenso einige Königliche Oberbergämter zu Aeufserungen veranlafst worden seien.

Vereins-Nachrichten.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Bender, Dr., A., Betriebschef des Fried. Kruppschen Siemens-Stahlwerkes, Essen.
Hengstenberg, P., Walzwerksdirigent, Barop.
Kollmann, Dr., Ingenieur, Frankfurt a. Main.
Seidelbach, Betriebsingenieur der Rheinischen Bergbau- und Hüttenwesen-A.-G. (Niederrheinische Hütte), Duisburg-Hochfeld.

Ausgetreten:

Beil, F., Kgl. Eisenbahndirector a. D., Berlin,
Ziebarth, R., Civilingenieur, Berlin.

Neue Mitglieder:

Ehrenmitglied:

Tunner, P. Ritter von, k. k. Ministerialrath, Leoben (Steyermark).

Mitglieder:

Ott, Joseph, Ingenieur, Bureauchef des „Phönix", Laar bei Ruhrort.
Reichwald, Augustus, Newcastle on Tyne.
Rohde, Theodor, Ingenieur, Peine.
Schwarz, Dr., Oberlehrer, Siegen.
Menne, Gustav, Kaufmann, Siegen.
Klüpfel, L., Procurist der Firma Fried. Krupp, Essen.
Olfe, W., Director des Köln-Müsener Bergwerks-A.-Vereins, Creuzthal.
Behrens, F., Director der Bremerhütte, Geisweid.
Stadtverwaltung, Bochum.
Boecker, Fr., i. F.: Fr. Boecker Ph. Sohn & Co., Hohenlimburg.
Dauber, Aug., Kaufmann, Bochum.
Schulte, Wilh., Director der Nickelhütte, Schwerte.
Schnafs, G., Civilingenieur, Düsseldorf.
Klees, W., Bureauvorsteher des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins, Hochdahl.
Böcking, Rudolf, Hallbergerhütte bei Saarbrücken.
Erkenzweig, Gustav, Civilingenieur, Hagen.
Hoffmann, G., Bergwerksdirector, Zeche Zollverein bei Altenessen.
Bene, Eduard, Kaufmann, Düsseldorf.
Gink, Hermann, Ingenieur des Hörder Vereins, Hörde.
Schöller, Hugo, Ingenieur des Hörder Vereins, Hörde.
Bauschinger, Dr., Professor der technischen Hochschule, München.
Kordt, J., Ingenieur der Friedrich Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.
Haumann, A., Kaufmann, Ruhrort.
Jung, Gustav, Hüttenbesitzer, Amalienhütte bei Laasphe.
Schadt, A., Director der Maschinenbau-A.-G. Union, Essen.
Remy, Heinrich, Gufsstahlfabricant, Hagen.
Schrödter, Emil, Ingenieur, Secretär des V. d. E., Düsseldorf.
Wellenbeck, Emil, i. F.: Arnoldt & Wellenbeck, Düsseldorf.
Malmedie, Joseph, Maschinenfabricant, i. F.: Malmedie & Schmitz, Düsseldorf.
Boecker, M., Hochofendirigent, Gorcy près Longwy, Meurthe et Moselle (Frankreich).
Grabau, Ludw., Civilingenieur, Hannover.

Den geehrten Mitgliedern und Abonnenten diene zur Nachricht, dafs Mitte Januar

ein Supplementheft zur Zeitschrift,

enthaltend eine Abhandlung des Herrn C. P. Sandberg in London über: „Die Lieferungs- und Abnahmebedingungen von Schienen in Europa", erscheinen wird.

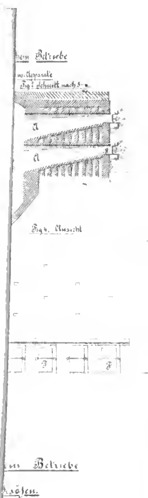


Fig. 6. Schnitte nach 3-4. 5-6. 7-8.

Ueber die

Lieferungs- und Abnahme-Bedingungen von Schienen

in

EUROPA.

Eine Abhandlung,

vorgetragen vor dem „American Institute of Mining Engineers"

im August 1880

von

C. P. Sandberg, Civil-Ingenieur,

London, 19 Great George Street, Westminster.

Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

übersetzt von

R. M. Daelen, Civil-Ingenieur, Düsseldorf.



Januar 1882.

Commissions-Verlag von A. Bagel, Düsseldorf.

Inhalt.

Ueber die Lieferungs- und Abnahme-Bedingungen von Schienen in Europa.

Von **C. P. Sandberg**, Civil-Ingenieur, London.

Einleitung.

Die Fabrication von Eisenbahnschienen bildet einen Industriezweig, dessen Wichtigkeit in stetem Wachsen begriffen ist; trotzdem ist aber bis heute eine speciell den Lieferungs- und Abnahmebedingungen gewidmete Abhandlung nicht veröffentlicht worden. Die Abnahme von beinahe einer Million Tonnen Eisen- und Stahlschienen, welche ich in den letzten zwanzig Jahren in verschiedenen Ländern ausgeführt habe, hat mir reichlich Gelegenheit gegeben, über die praktisch möglichen Leistungen in der Schienenfabrication sowohl als über die berechtigten Anforderungen der Abnahme Erfahrungen zu sammeln. Auf diese mich stützend, habe ich von Zeit zu Zeit meine Beobachtungen veröffentlicht, in der Absicht, die Interessen beider, sowohl des Producenten als des Consumenten, zu vereinigen, die Lieferungsbedingungen möglichst abzukürzen und die Querschnittsformen der Schienen zu vereinfachen, um auf diese Weise die Bildung gewisser Normalien vorzubereiten, durch welche die Fabrication vereinfacht und der Eisenbahnbau erleichtert werden würde.

Die schwedischen Staatseisenbahnen sowohl als die Privat-Gesellschaften in Schweden, Norwegen und Dänemark haben mir in dieser Zeit die Abnahme ihres Bedarfes an Schienen anvertraut, und ich verdanke diesen Ländern zum grofsen Theil den Erfolg, den ich durch die Sammlung von Erfahrungen gehabt habe.

Nächst Schweden ist Amerika das Land, welches mir diese Geschäfte in entgegenkommendster Weise übertragen hat, so dafs ein grofser Theil des Exportes von Europa meiner Aufsicht unterlegen hat, auch bevor derselbe die heute erreichte Ausdehnung besafs. Der jetzt eingetretene grofse Bedarf hat meine Bestrebungen am meisten begünstigt, wie die Annahme meiner Normen für die Lieferung und Abnahme von Schienen seitens der meisten grofsen Käufer in Amerika beweist. Ich mufs hier auch erwähnen, dafs ich Canada und Rufsland dankbar verpflichtet bin für die Aufträge, welche diese Länder meiner Sorge anvertraut haben; für letzteres habe ich vornehmlich grofse Lieferungen abgenommen und höchst ehrenvolle Beweise der Anerkennung empfangen. Ich beabsichtige in dem Vorstehenden eine Zusammenstellung meiner Erfahrungen unter Trennung des Stoffes in Lieferungs- und Abnahmebedingungen niederzulegen in der Hoffnung, als unabhängiger Schieneninspector beiden, sowohl dem Fabricanten als dem Besteller, gerecht zu werden und damit einen Dienst zu leisten. Jeden Theil dieser Abhandlung werde ich zunächst nach meiner eigenen Art des Verfahrens behandeln, da ich darin am besten bewandert bin, hierauf aber auch meine Praxis mit derjenigen anderer Ingenieure Englands und anderer europäischer Staaten vergleichen.

I. Theil.

Lieferungsbedingungen. *

Sandbergs Normalprofile für Eisenschienen.

Vornehmlich habe ich Schienen mit flachem Fufse abzunehmen gehabt, welche in allen Ländern, mit Ausnahme von England, allgemein angenommen worden sind, und nach zehnjähriger Erfahrung habe ich meine Normalprofile herausgegeben, veranlafst durch die Wahrnehmung, dafs durch die Fabrication einer so grofsen Zahl

* Anhang I. Normen für Lieferungsbedingungen. Anhang II. Normalprofile für Schienen.

verschiedener Profile von gleichem Gewichte ein enormer Verlust an Zeit und Herstellungskosten entsteht. Im Jahre 1870 veröffentlichte ich ein Blatt von Normalprofilen und hatte den Erfolg, dieselben vielfach in Amerika und für den Export in England angenommen zu sehen. Im Anhange II gebe ich eine genaue Zusammenstellung dieser Profile, welche ursprünglich für Eisen construirt waren, jetzt aber auch in Stahl ausgeführt werden. Meine Lieferungsbedingungen scheinen zur allgemeinen Befriedigung Veranlassung gegeben zu haben, insofern als, soviel mir bekannt, keine der durch meine Inspection gelieferten Schienen gebrochen ist und dieselben auch eine mäfsige Abnutzung im Gebrauche gezeigt haben. Die Eigenthümlichkeit eines Schienenprofils ist vornehmlich abhängig von der Breite des Fufses und der Höhe, sowie der Zweckmäfsigkeit des Laschenwinkels, durch welche die Erlangung wenn nicht einer starken, so doch einer steifen Verbindung vermittelst gewöhnlicher Laschen ermöglicht wird. Das alte birnenförmige Profil, obgleich leichter zu walzen, konnte nicht durch solche so verbunden werden, dafs die Schrauben sich nicht lösten, und wurde aus diesem Grunde die Neigung der Laschenanlage so weit der horizontalen genähert, als dies, ohne das Walzen zu erschweren, zulässig erschien, so dafs schliefslich ein Winkel von 22° entstand.

Bei einem Minimum der Stärke des Fufses und des Steges wurde der Rest des Gewichtes zur Formirung des Kopfes verwandt, um dort Stoff für die Abnutzung zu haben. Auf diese Weise entstand ein Mittelprofil, welches noch leicht herstellbar, allen Anforderungen der Eisenbahntechniker entspricht, und ich mufs annehmen, dafs diese Eigenschaften demselben eine so allgemeine Aufnahme verschafft haben. Die vorherrschende Meinung der europäischen Ingenieure über diese Profile ist die, dafs sie zu niedrig seien, nicht genügende Steifigkeit besäfsen und die Breite des Fufses das Mafs des Nöthigen überschreite. Unzweifelhaft haben dieselben Gründe für diese Meinung, indem ihre Profile mehr Steifigkeit als Stabilität erfordern. Das Gewicht ihrer Maschinen ist nicht über so viele Räder vertheilt, als dies bei den amerikanischen der Fall ist, ihre Curven sind nicht so scharf, ihre Bahndämme, bestehend aus gutem Material, bieten eine bessere Unterstützung, und deshalb können sie eine geringere Fufsbreite anwenden, aber sie bedürfen eines höheren Steges bei gleichem Gewicht pro Längeneinheit.

Die europäischen Schienenprofile sind daher um $^1/_2$" bis 1" höher im Verhältnifs zur Fufsbreite. Hierbei spreche ich nicht von Schienen, welche für den eisernen Oberbau construirt sind, für welche die Höhe gleich der doppelten Fufsbreite ist. Dagegen läfst sich nichts sagen, aber für gewöhnliche Holzquerschwellen sollte Gleichförmigkeit in der Steifigkeit allgemein bevorzugt werden. Unglücklicherweise ergibt die gewöhnliche Verlaschung, auch bei Anwendung der besten Winkel- und der stärksten Schraubenbolzen, nur $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Steifigkeit der Schiene für die Verbindung, und man erreicht wenig durch die Vermehrung der Schienenhöhe, indem die Schiene selbst im Verhältnifs zu der schwächeren Verbindung steif genug ist, um das Gewicht irgend welcher Locomotive zu tragen, und das Resultat dieses Bestrebens zeigt sich meistens in flach gedrückten Schienenenden und eingesunkenen Stöfsen, sei es nun, dafs diese unterstützt oder schwebend angeordnet sind.

Sandbergs Normalprofile für Stahlschienen.

Infolge der Verwendung des Stahls zu Schienen können die Profile mit dünneren Füfsen gewalzt werden als bei der Herstellung aus Eisen, bei welchem die unvollkommene Schweifsung stets in Rücksicht zu ziehen war. Obgleich die Eisenprofile allgemein angenommen worden sind, so erfordert doch das neue Metall eine entsprechende Veränderung der Profile und obgleich die Gefahr vorliegt, durch die Aufstellung neuer Normalien Verwirrung zu verursachen, so sah ich mich doch veranlafst, die Construction derselben vorzunehmen.

Ich veröffentlichte dieselben im Jahre 1878 mit einer Mittheilung über den Zweck derselben, worauf die Ausführung in grofsen Quantitäten für Staats- und Privatbahnen stattfand. Unzweifelhaft wäre es theoretisch richtig gewesen, an den Hauptdimensionen der Schienen, sowie an den Formen der Laschen festzuhalten und den Flächeninhalt der Querschnitte der Füfse und Stege der erleichterten Walzung des Stahls entsprechend zu vermindern. Diesem Vorgehen steht indessen vom kaufmännischen Standpunkte aus ein Bedenken entgegen. Wenn z. B. die Schienenfabricanten ihre Arbeitslöhne für Schienen von 50 und 56 Pfund pro Yard normirt und ferner die Eisenbahntechniker dem entsprechend die Kosten der Schienen pro Meile calculirt haben, so würde ich sehr wenig Aussicht für die Annahme meiner Profile gerade für den Bau neuer Strecken haben, wenn durch dieselben eine Gewichtsverminderung von z. B. 3 Pfund pro Yard bedingt worden wäre. Die Eisenbahntechniker würden für den Bau neuer Strecken sagen: „Wir wünschen die gröfste Höhe (Steifigkeit), die gröfste Fufsbreite (Stabilität) und den gröfsten Flächeninhalt des Schienenkopfes (Abnutzungsfähigkeit), welche die Walzung bei gegebenem Gewichte zu bieten vermag.“ Diese Grundsätze wurden denn auch consequentermafsen befolgt, und es entstanden neue Profile für Stahl mit demselben Gewichte als die alten (von 50 und 60 Pfund), mit gröfserer Höhe als diejenigen für Eisen und einem Laschenwinkel von 30°, da 22 sich als zu schwierig für die Walzung ergeben hatte.

Da nun aber zwei verschiedene Normalien von Sandberg-Profilen von gleichem Gewichte entstanden, so waren einzelne Verwechslungen unvermeidlich, und zur ferneren Vermeidung dieses Uebels habe ich sowohl meine Profile von 1870 als die von 1878 mit entsprechendem Gewichte separat zusammengestellt in zwei verschiedenen Blättern mit den nöthigen Erläuterungen veröffentlicht und nach Möglichkeit in Amerika und Europa verbreitet. Die Profile von 1878 sind mit Winkellaschen versehen worden, welche allerdings theurer sind, dem Stofse aber auch gröfsere Steifigkeit und Grundfläche geben als die gewöhnlichen, und sind dieselben angenommen worden, wo die örtlichen Verhältnisse dafür günstig waren; die Construction derselben ist ersichtlich aus den Zeichnungen in Anhang II. Schliefslich ist noch eine Serie leichter Profile von 20 bis 50 Pfund pro Yard zu erwähnen, welche vor etwa 10 Jahren veröffentlicht wurde und sowohl in Eisen als Stahl Anwendung fand.

Gewicht der Schienen und Stärke der Verbindungen.*

Das Gewicht der Schienen ist bei der Bestimmung des Profils und der Tragfähigkeit derselben in Betracht zu ziehen, während der Eisenbahntechniker seine Aufmerksamkeit vornehmlich der Verlaschung zuwendet, weil dieselbe die schwächste Stelle der Construction bildet.

Wenn z. B. Unternehmer in den Bedingungen für den Bau von Eisenbahnen ein bestimmtes Gewicht der Schienen für die Längeneinheit anbieten, so wählen sie womöglich ein unbeholfenes Profil ohne Rücksicht auf die Möglichkeit einer guten Verlaschung, wenn sie solches nur billig kaufen können. Die Tragfähigkeit der Schienen und Schienenverbindungen sollte daher stets gleichzeitig mit der Bestimmung des Profils in Betracht gezogen werden, und ich habe deshalb in der Beschreibung meiner Normalprofile (s. Anhang II) beide Zahlen zusammengestellt und die Maximalbelastung jedes Rades angegeben. Die 50-Pfundschiene trägt z. B. 11 Tonnen bei 3 Fufs Schwellenabstand ohne bleibende Durchbiegung, der Stofs nur 7,3 t, während die Maximalbelastung eines Rades $5^1/_2$ t und das grösste Gewicht einer entsprechenden Güterzugmaschine $27^1/_2$ t beträgt. Ich gebe nun bereitwilligst zu, dafs nicht überall hiernach verfahren werden kann, weil örtliche Verhältnisse hindernd sein können, aber eine einfache und praktische Sicherheitsregel besteht darin, dafs die Schienen nicht überlastet werden dürfen, und gilt diese besonders für den Schienenstofs, bei welchen ich in der Praxis oft grobe Verstöfse hiergegen constatirt habe. Die 66-Pfundschienen des europäischen Continents z. B. tragen durchschnittlich 16 t in der Mitte bei 3' Schwellenabstand, die fliegenden Stöfse nur 4 t, während ein Treibrad oft mit 5 bis 6 t belastet wird, so dafs bei jedem Uebergange eines solchen eine bleibende Durchbiegung erzeugt wird, bis schliefslich die Laschen brechen und infolge der Abflachung der Schienenenden das Geleise in einen höchst mangelhaften Zustand geräth.

Die von Professor Rankin aufgestellten Normen sind in Bezug auf Materialaufwand viel weitgehender als die meinigen, und es ist eine längst anerkannte Nothwendigkeit, dafs eine Einigung zwischen Eisenbahn- und Walzwerkstechniker behufs Aufstellung von Normalien für Schienen- und Laschenprofile erzielt werden sollte, bei welchen weniger das Gewicht als die Tragfähigkeit berücksichtigt würde, ein Punkt, der nach meiner Ansicht oft vernachlässigt oder doch nicht seiner Wichtigkeit entsprechend berücksichtigt wird.

Länge der Schienen.

Aus vorstehenden Betrachtungen folgt, dafs je länger die einzelnen Schienen, desto sicherer die Befestigung und desto besser das Geleise; es ist aber hierfür eine Grenze vorhanden, die praktischerweise nicht überschritten werden sollte, weniger der Fabrication wegen, denn das Walzen von 2- bis 3facher Länge hat keine Schwierigkeit, als vielmehr weil infolgedessen für den Transport zu Land und zu Wasser vielerlei Unzuträglichkeiten entstehen. Der Umstand allein, dafs Schienen von anormaler Länge besondere Wagen erfordern, sollte namentlich in Anbetracht des Transitverkehrs genügen, um die allgemeine Annahme einer bestimmten mäfsigen Länge zu begründen. Die amerikanischen Ingenieure sind bereits bis an das äufserste Mafs gegangen, indem sie 30' als normal bestimmt haben, und es scheint fast, dafs man dabei noch nicht stehen bleiben will. Natürlicherweise wird dieselbe Vorschrift für die von auswärts bezogenen Schienen gelten, und wenn hierdurch auch für die englischen Walzwerke keine Schwierigkeit entsteht, so wachsen doch die Transportkosten mit der Länge der Schienen, da nur Schiffe von aufsergewöhnlicher Breite die grofsen Längen laden können. Es kommt hinzu, dafs auch die Gefahr des Verbiegens der Schienen gröfser wird, je länger sie sind, und für ein genügend leichtes Hantiren beim Legen des Geleises ist mit 30' auch die praktische Grenze erreicht. Nach meiner Ansicht sollte diese nicht überschritten werden und die Lieferung von 10% kürzerer Längen bis zu 20' bei einer Licenz von $^1/_4$" über und unter dem Mafs gestattet sein. In Anbetracht, dafs eine Schiene nach dem Abschneiden im warmen Zustande auch bis zu 5" schrumpft, mehr oder weniger je nach der Temperatur, in der sie fertig gestellt ist, so ist $^1/_4$" Licenz nicht zu viel, wenn das Bearbeiten auf exacte Länge

* Siehe Abhandlung des Autors: Ueber die Stärke der Schienenverbindungen in dem Journal des Iron and Steel Institute Nr. II, Jahrg. 1875.

nach dem Erkalten vermieden werden soll, und es liegt hierin auch kein Bedenken, denn wenn die elliptisch gebohrten Schraubenlöcher ein Verschieben der Verlasehung von $^1/_2$" gestatten, so können die Schienen trotz der Licenz von $^1/_4$" einzeln ausgewechselt werden. In Europa sind die Eisenbahn-Ingenieure in diesem Punkte sehr engherzig und gestatten nur wenige Millimeter Unterschied in der Länge, so dafs die Schienenfabrikanten gezwungen worden sind, die zum kalten Bearbeiten erforderlichen Einrichtungen zu beschaffen. Diese verursachen besonders für eine grofse Production und bei in etwa beschränktem Raume eine grofse Beschwernifs der Fabrication. Die Herstellungskosten werden um mehrere Mark per t erhöht, und es entstehen also für die Consumenten, die doch schliefslich dafür aufkommen müssen, Auslagen, von denen sie keinerlei Vortheil haben.

Solche Aengstlichkeit ist in der That praktisch nicht begründet, was aber von reellem Nutzen sein würde, wäre eine internationale Einigung über ein Normalmafs, nach welchem alle Schienen zu schneiden und zu controliren wären, und dieses könnte durch die Schienen-Inspectoren leicht erreicht werden. Wenn dies vernachlässigt wird, so mag leicht ein Unterschied von mehr als $^1/_4$" auf 30' bei Schienen aus verschiedenen Werken vorkommen, da schliefslich ein jedes sein eigenes Normalmafs annimmt.

Bohren, Lochen und Klinken.

Die Schraubenlöcher in den Schienenenden sollten in Stahl gebohrt, in Eisen gedrückt werden. In der ersten Zeit wurde hierin kein Unterschied gemacht, als aber die Stahlschienen eine weitere Verbreitung fanden, entstanden in den gedrückten Schraubenlöchern und den Einklinkungen eine Menge Brüche, weil das Material ziemlich hart war, wie denn überhaupt nichts so sehr die Einführung des Stahls erschwert hat als der Umstand, dafs man demselben in der ersten Zeit dieselbe rohe Bearbeitungsweise zukommen liefs, die man bei dem Eisen gewohnt war. Ich fand diesen Umstand von solcher Wichtigkeit, dafs ich eine Reihe von Versuchen über den Verlust an Festigkeit durch das Lochen und Einklinkungen bei Eisen- und Stahlschienen anstellen liefs, die Resultate zusammenstellte und 1873 in einem Referat veröffentlichte. (S. Anhang III.) Diese Untersuchungen ergaben für das Punschen die Nothwendigkeit gröfserer Abstände der Schraubenlöcher, so dafs namentlich am Ende mindestens 2" solides Material blieben und die Laschen entsprechend länger wurden. Das Bohren ist in allen Fällen die sicherste Methode, zumal für starke Stege und hartes Material, die Eisenbahnen des Continentes schreiben dasselbe ausschliefslich vor, und die Walzwerke besitzen die Einrichtungen zum Rund- und Langbohren. Dies fand früher bei den englischen Fabricanten heftigen Widerstand, doch es freut mich berichten zu können, dafs auch hier die meisten jetzt dazu bereit sind, da besondere Kosten fast nicht dadurch entstehen; dennoch bedarf es einer besonderen Vorschrift, da sonst das Lochen noch immer vorgezogen wird.

In Amerika sind lange Laschen sehr beliebt, und es mag dies bis zu einem gewissen Grade begründet sein, aber man mufs bedenken, dafs nicht die Länge allein die Tragfähigkeit bedingt, dafs vielmehr durch das Ueberschreiten der Grenze des Nothwendigen ein Verlust an Material entsteht. In verticaler Richtung angeordnet, ergibt dasselbe eine Vermehrung der Tragfähigkeit im Verhältnifs des Quadrates der Höhe. Die Form der Laschenlöcher sollte durch den Ansatz der Schraubenbolzen bestimmt werden und diesem so viel Spiel bieten, dafs nur das Drehen beim Anschrauben vermieden wird. Obgleich ich einen viereckigen Ansatz und dementsprechende Laschenlöcher adoptirt habe, gestehe ich, dafs die ovale Form vorzuziehen ist, weil sie die Stärke der Laschen weniger beeinträchtigt. Die Normalbolzen sollten nach einer einheitlichen Zeichnung angefertigt werden, so dafs die Nothwendigkeit, für jedes Geleise zweierlei Schrauben zu haben, vermieden wäre. Die Laschen sollten warm gepunscht und gerichtet werden.

Das Einklinken des Fufses geschah früher in der Mitte der Eisenschienen und wurde für nöthig erachtet, um ein Verschieben des Geleises in der Langrichtung zu verhindern. Der Zweck wurde bei diesen auch in vollkommener Weise erreicht, indem Eisenschienen eine so rohe Behandlung vertragen ohne zu grofsen Verlust an Tragfähigkeit, wie aus den im Anhang III enthaltenen Resultaten erhellt. Ganz anders stellten sich diese aber für Stahl, die Klinkung in der Mitte benahm einer Schiene fast die ganze Tragfähigkeit, so dafs manche beim Abladen vom Waggon zerbrach, während die meisten derjenigen, welche ungefährdet zum Verlegen kamen, im Geleise vorzeitig diesem Schicksal verfielen. Solche Vorfälle verzögerten bekanntlich sehr die Einführung der Stahlschienen, obgleich die Schuld nicht am Material, sondern an der Unkenntnifs in der Behandlung desselben lag.

Die Klinkung in der Mitte ist jetzt überall aufgegeben und durch solche an den Enden ersetzt worden.* Gegen die Verschiebung sind

* Einige seltene Ausnahmen kommen noch heute vor, wie mir ein Fall bewies, den ich im April vor. Jahres in Hörde hatte, wo ich eine Lieferung von Schienen für Amerika inspicirte, welche in der Mitte geklinkt waren. Herr A. L. Holley war gleichzeitig dort, um den basischen Process zu studiren, und wurden Schienen aus Thomasstahl durch die Fallprobe mit solchen aus Bessemerstahl verglichen, wobei sie gleiche Widerstandsfähigkeit ergaben, während die schädliche Wirkung der Klinkung in der Mitte sich für beide Materialien in gleicher Weise zeigte.

zwei verschiedene Mittel in Anwendung. Die Ansichten der Techniker über die Tendenz der Geleise hierzu sind sehr verschieden, so z. B. hält man in Norwegen, einem gebirgigen Lande, wo Steigungen von 1 : 100 vielfach vorkommen, die Klinkung überhaupt für überflüssig, während man in flachen Gegenden, wie Holland, beobachtet haben will, dafs die ganze Strecke sich in der Richtung nach Rotterdam verschob, und die Schienen werden durch 7 Klinkungen, eine für jede Schwelle geschwächt. Jedenfalls mufs zugegeben werden, dafs für eingeleisige Strecken die Befestigung in der Langrichtung nicht absolut nothwendig ist, dagegen aber doppelgeleisige dieselbe nicht entbehren können. Bei unterstützten Stöfsen genügt es, die Klinkung an den Enden der Schienen anzubringen, während bei schwebenden Stöfsen die Winkellaschen und nicht die Schienen die Klinkung erhalten, und die beiden Stofsschwellen die entsprechenden Nägel aufnehmen. (S. Anhang III.) Eiserne Schienen können nach beiden Methoden und aufser an den Enden an einer Seite mit 10″, an der andern mit 12″ Entfernung geklinkt werden, so dafs dieselben sowohl für unterstützte wie schwebende Stöfse zu verwenden sind. Ueber die Frage, welche von beiden Methoden den Vorzug verdient, gehen die Meinungen sehr weit auseinander; ich meinestheils ziehe die unterstützen Stöfse vor.

Bezeichnung.

Die Schienen sollten aufser der Firma des Fabricanten die Bezeichnung »Stahl« durch Walzung erhalten, um jede Verwechslung mit Eisen zu vermeiden. Nächst dieser ist der Stempel des Inspectors von der gröfsten Wichtigkeit, der nach der Abnahme an den Kopfenden eingehämmert werden mufs. Mein wohlbekannter Stempel ist eine Krone und werden aufserdem die Initialen meines Assistenten eingedrückt, der die Abnahme besorgt hat, so dafs eines Jeden Thätigkeit jederzeit controlirt werden kann. Die Eisenbahn oder der Empfänger erhalten eine Copie des Inspectionsberichtes, und das Original bleibt mit allen, die Lieferung betreffenden Schriftstücken in meinem Besitze.

Fabricationsbedingungen.

In früherer Zeit war eine grofse Neigung vorhanden, Fabricationsbedingungen für Eisenschienen vorzuschreiben, durch welche unter allen Umständen eine gute Schiene erzielt werden sollte, aber obgleich diese von Jahr zu Jahr an Strenge zunahmen, so wurde eine fortwährende Verminderung der Güte der Qualität dadurch nicht verhindert, und das Endresultat war, dafs überall da, wo starker Verkehr vorhanden und auf grofse Dauer Gewicht gelegt wurde, der Stahl das Eisen verdrängte. In der That werden heute keine Eisenschienen mehr von der Qualität hergestellt wie vor 30 Jahren, weil keine Nachfrage mehr für solche von besonderer Güte seit der Einführung des Stahls vorhanden ist. Die letztere übertrifft das Eisen in Bezug auf Abnutzung in so vielfacher Weise, dafs namentlich seitdem der Preis höchstens noch 10% höher ist als der für Eisen, über die Ueberlegenheit desselben in allen Verhältnissen kein Zweifel mehr herrschen kann. Ich würde die Stahlschienen 20% leichter nehmen als die eisernen, aufser 10% Ersparnifs in der Anslage würde dann noch der mehrfache Betrag der geringeren Abnutzung gewonnen werden. In dieser Richtung wird in Amerika in der Einführung von Eisenschienen ein grofser Fehler begangen, welcher infolge des Unterschiedes im Zoll eintritt, der für Stahl das doppelte beträgt. Seit dem Beginne des Eisenbahnbaues in Schweden wurden Eisenschienen genommen, deren Dauer 15—20 Jahre betrug, seitdem aber die Stahlschienen so billig geworden, die Transportkosten dagegen gestiegen sind, werden alle Auswechslungen in Stahl vorgenommen. Die Fabricationsbedingungen sowohl für Eisen- als Stahlschienen, welche in meinen Vorschriften aufgenommen wurden, gehören, wie ich glaube, zu den einfachsten und geben in der Hand eines erfahrenen Abnehmers vollkommene Sicherheit. Ich könnte indessen ein ganzes Buch mit einer Sammlung der auf dem Continent gebräuchlichen Bedingungen füllen, von denen viele unter den Ingenieuren und Fabricanten grofse Heiterkeit erregen würden. Dieser Arbeit würde ich mich unterziehen, wenn ich irgend einen Nutzen darin sähe, aber mein Grundsatz war immer der, dem Fabricanten möglichst grofse Freiheit in der Wahl seiner eigenen Fabricationsmethode zu lassen, so lange derselbe dem Controleur sich zu überzeugen gestattet, dafs sichere und gesunde Schienen von exacter äufserer Form fabrieirt werden, die im Legen keine Schwierigkeiten bieten, ein gutes geradliniges Geleise geben und gegen Abnutzung den berechtigten Anforderungen genügen. In Bezug auf Garantie, so halte ich dieselbe da für gut und nützlich, wo die Eisenbahngesellschaft mit dem Fabrikanten in stetem und leichtem Verkehr bleibt, so dafs von Zeit zu Zeit durch eine gemeinschaftliche Besichtigung Behandlung und Abnutzung constatirt werden können; wo aber weite Entfernungen einen derartigen Verkehr erschweren, halte ich es für das sicherste, dafs die Eisenbahn-Ingenieure bei der Abnahme möglichst grofse Sorgfalt aufwenden, so dafs sie sicher sind, Schienen zu erhalten, die den Bedingungen entsprechen, bevor dieselben bezahlt werden.

II. Theil.

Die Abnahme der Schienen.

Es war bis vor noch nicht langer Zeit eine unentschiedene Frage, ob die Abnahme der Schienen nöthig sei oder nicht; jedoch steht die Wichtigkeit derselben jetzt aufser Zweifel. In Europa werden, mit sehr geringer Ausnahme, alle Schienen abgenommen, theils in Anbetracht des ökonomischen Vortheils für den Besteller, vornehmlich aber in der Absicht, die Fahrsicherheit zu erhöhen. Angesichts der durchgreifenden Aenderungen, welche in den letzten Jahren in den zur Verwendung kommenden Materialien eingetreten sind, sehen sich die Eisenbahngesellschaften gezwungen, alles Mögliche aufzubieten, um sowohl die Sicherheit des Publikums als den eigenen Vortheil durch zweckmäfsige Sparsamkeit zu wahren, und ich glaube nicht, dafs zur Erreichung dieser beiden Zwecke ein besseres Mittel besteht, als eine von einem Fachkenner ausgeübte Beaufsichtigung der Fabrication, durch welche die Erfüllung der Lieferungs- und Abnahmebedingungen gesichert wird. Andererseits aber ist eine ungenügende Inspection das schlimmste von allem, denn sie enthindet den Fabricanten von der Verantwortung, ohne den dadurch bedingten Ausfall an Sicherheit zu ersetzen, und es tritt demnach zunächst die Frage auf: „Worin besteht eine gute Abnahme?" deren Beantwortung lautet: „In einer competenten, unabhängigen und strengen Beaufsichtigung der täglichen Fabrication, Untersuchung der Qualität, Besichtigung und Abstempelung der Schienen, sowie schliefslich Beglaubigung durch das Abnahmezeugnifs vor der Ablieferung und Bezahlung derselben." Die hierzu nöthige Erfahrung ist unglücklicherweise nicht so leicht zu erlangen, wie seitens mancher Eisenbahnverwaltungen angenommen zu werden scheint, wenn sie einen Offizier oder einen Zeichner zur Abnahme schickt, der vielleicht niemals das Schienenwalzen gesehen hat und sein Geschäft zunächst auf Kosten des Bestellers und des Fabrikanten erlernen mufs, während bis dahin der beabsichtigte Zweck unerfüllt bleibt. Ein Schienenabnehmer mufs in der Fabrication ebenso bewandert sein wie der Fabricant selbst, so dafs das durch seine Kenntnisse bedingte Selbstbewufstsein ihn hindert, unnöthige Auslagen durch zu weit gehende Proben zu veranlassen, dagegen aber durch strenges Festhalten an den Lieferungsbedingungen eine gute Waare von gesunder innerer Beschaffenheit und tadellosem Aeufsern garantirt wird.

Wenn der Abnehmer nicht genügende Praxis und Kenntnisse in der Metallurgie besitzt, so sind die Fabricanten leicht geneigt, dies zu benutzen, und machte es namentlich in früheren Zeiten oft sogenannten »guten Freunden« und auch den Arbeitern ein besonderes Vergnügen, den Controleur hinters Licht zu führen, worüber ich manches erheiternde Stückchen aus meiner zwanzigjährigen Praxis erzählen könnte. Es freut mich indessen berichten zu können, dafs jetzt derartige Gebräuche nicht mehr in Aufnahme sind und meinen in sämmtlichen Schienen producirenden Ländern Europas wohl bekannten Controleuren in den letzten Jahren nur äufserst selten zur Kenntnifs kamen. Der Fabricant betrachtet natürlicherweise einen Fremden, der zur Abnahme der ersten Bestellung kommt, mit anderen Augen als einen bei ihm aus- und eingehenden Abnehmer, den er stets wieder zu erwarten hat, und es ist unzweifelhaft leichter, dauernd unter einer und derselben, wenn auch noch so strengen Controle zu arbeiten, als verschiedenen und oft wechselnden Anforderungen genügen zu müssen. Da die Fabricationsweisen in den verschiedenen Districten infolge örtlicher Verhältnisse voneinander abweichen, so ist es nicht möglich, eine ganz allgemein gültige Bedingungsliste aufzustellen, wenn in derselben auch die kleinsten Einzelheiten berücksichtigt werden sollen, und habe ich daher meine Vorschriften über Schienenfabrication dem entsprechend begrenzt.

Auch für die Besteller haben zu detaillirte Bedingungen keinen Vortheil, indem sie eine Beschränkung der Lieferungsangebote auf diejenigen Werke veranlassen, welche geneigt sind, sich denselben zu unterwerfen. Es ist zu bedauern, dafs man noch kein Mittel gefunden hat, jede Schiene einer Probe zu unterziehen, so dafs man in dieser Beziehung auf die praktischen Möglichkeiten beschränkt ist.

Vor mehreren Jahren wurde der Vorschlag gemacht, an der Lochmaschine ein Manometer mit Schreibvorrichtung anzubringen, um durch Aufzeichnung des zum Lochen erforderlichen Druckes die Härte der einzelnen Schienen zu constatiren, aber diese Idee war todtgeboren, und der Controleur ist nach wie vor auf die Untersuchung einer geringen Zahl von Probestücken hingewiesen, so dafs ihm nichts übrig bleibt, als sich zu vergewissern, dafs auch die ganze Lieferung der Qualität derselben entspricht. Angesichts der grofsen Verschiedenheit in der Qualität des Materials folgt hieraus immerhin, dafs die Abnahme keine absolute Garantie für die Beschaffenheit und Sicherheit jeder einzelnen Schiene bietet, vielmehr kann rechtmäfsigerweise nur erwartet werden, dafs durch den allgemeinen Erfolg einer guten Abnahme die geringen Kosten derselben in reichlichem Mafse ersetzt werden, während andererseits die Eisenbahnverwaltungen sowohl den Actionären als dem Publicum gegenüber das Bewufstsein haben, dafs nichts versäumt worden ist, was zur Sicherheit des Fahrmaterials beitragen kann. Gewifs wird Niemand so weit gehen wollen, den Con-

troleur für irgend welchen Unfall verantwortlich zu machen, da derselbe nur bescheinigen kann, sein Bestes gethan zu haben, um ein gesundes, den Bedingungen entsprechendes Fabricat zu erzielen. Um denselben nicht nur dem Fabricanten, sondern auch den etwaigen Zwischenhändlern gegenüber durchaus unabhängig zu stellen, mufs ihm seine Arbeit von der Eisenbahngesellschaft ohne Vermittelung vergütet werden, der er auch seine Berichte direct zu übermitteln hat. Die Abnahme, ob mit mechanischen oder chemischen Proben, mufs ganz in dem liefernden Werke stattfinden und endgültig sein; dies können die Fabricanten rechtmäfsig verlangen, während die Besteller für eine genügende Anzahl von Controleuren Sorge tragen oder solche Leute beauftragen müssen, deren Geschäft es ist, wenn die vorhandenen Beamten nicht ausreichen. Eine provisorische Controle in den Werken mit endgültiger Abnahme am Bestimmungsorte entspricht sicherlich nicht dem geschäftlichen Rechtsbegriffe, und ich bedauere es trotzdem sagen zu müssen, dafs eine derartige Methode in einzelen Fällen zur Anwendung gekommen ist und zwar vornehmlich in Deutschland und Rufsland. In Rufsland ergehen Schienenproben, bei niedriger Temperatur vorgenommen, nicht die gleichen Resultate wie in einem andern Lande während der milden Jahreszeit, so dafs auf diese Weise eine ungerechte, für den Lieferanten nachtheilige Beurtheilung entstehen kann; vielleicht hat dieser Umstand zu dem Paragraphen in deutschen Lieferungsbedingungen Veranlassung gegeben, der in England so grofse Heiterkeit erregt hat und dahin lautete, dafs die Schienen nur im Sommer fabricirt werden dürften. Eine andere Bedingung, welche dort ebenfalls Aufnahme gefunden hatte, bestimmt, dafs einige Stahlstäbe von jeder Charge der Converter oder der Flammöfen der Eisenbahnverwaltung zur Untersuchung zuzusenden seien, welche dieselbe verwirft, wenn die Proben nicht die genügende absolute Festigkeit und Contraction zeigen.

Es scheint, dafs seit der Einführung des Stahls in der Verwendung zu Schienen die Lieferungsbedingungen übertrieben werden, in Amerika in den Anforderungen an die chemische Zusammensetzung, in Deutschland in der Bestimmung der physikalischen Eigenschaften, indem hier ein zu grofses Gewicht auf die Contraction des Querschnittes bei den Proben auf absolute Festigkeit gelegt wird. Ich nehme keinen Anstand, meine Meinung dahin auszusprechen, dafs beide Systeme unpraktisch sind, weil nicht nur kostspielig, sondern auch in ihren Bedingungen fast unmöglich zu erfüllen und, wenn endlich durchgeführt, kaum einen reellen Nutzen sichern.

Es ist wahr, dafs die Qualität der Eisenschienen von Jahr zu Jahr abgenommen hat und die Fabrication der Stahlschienen einer gleichen Zukunft entgegengeht, denn in der ersten Zeit war nur das reinste Rohmaterial für den Bessemerprocefs verwendbar, während jetzt alle möglichen Qualitäten verschmolzen werden und sogar ein ansehnlicher Gehalt des Stahls an Phosphor für Schienen nicht gefürchtet wird, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dafs jetzt auch der Preis der Stahlschienen um ca. $^2/_3$ gesunken ist. Diesen Thatsachen gegenüber ist das Bestreben der Eisenbahnwelt, sich durch strengere mechanische, physikalische und chemische Qualitätsproben zu schützen, erklärlich, aber ich fürchte trotz alledem, dafs durch dieselben nur ein höchst geringer Erfolg erzielt werden wird. Ich habe sämmtliche drei Proben mit grofsen Umständen hinsichtlich Aufwand an Arbeit und Kosten ausgeführt und bin zu der Ueberzeugung gelangt, dafs die einfache Fallprobe vollkommen genügt und allen Anforderungen entspricht. Dieselbe wird auf den Werken regelmäfsig ausgeführt, sobald die Schienen erkaltet sind, folgt also stets der fortschreitenden Fabrication und verhindert demgemäfs durch die Selbstcontrole und die Verwendung eines Materials von ungenügender Qualität die Verwerfung einer gröfseren Quantität der Production.

Ich gestatte mir daher in Folgendem eine Beschreibung meiner Abnahmemethode zu geben, wie solche durch meine Assistenten zur beiderseitigen Zufriedenheit, sowohl der Besteller als der Lieferanten, seit langer Zeit ausgeübt wird. Dieselbe sollte stets der Fabrication folgen, so dafs ein sich zeigender Uebelstand seitens des Fabricanten zeitig beseitigt werden kann, bevor die Nothwendigkeit der Zurückweisung eines grofsen Postens von Schienen eingetreten ist.

Sandbergs System der Abnahme.

Mein Arbeitsplan ist folgender: Die Lieferungsbedingungen sind in einem Controllbuche enthalten, welches durch meinen Assistenten als Protokoll über die tägliche Lieferung, sowohl an angenommenen wie an verweigerten Schienen, geführt wird. (S. Anhang IV.)

Vor Beginn der Fabrication wird die Profilschablone verglichen, die Länge der Schienen nach meinem Normalmafse bestimmt und besondere Mafsstäbe für die Controle des Lochens oder Bohrens und des Klinkens angefertigt und gestempelt. Die ersten Schienen werden gewogen und danach die Stellung der Walzen so regulirt, dafs das vorgeschriebene Gewicht erzielt wird; ferner werden einige Kopfenden der Fallprobe unterzogen und danach die Stahlqualität geändert, wenn die vorgeschriebene Widerstandsfähigkeit nicht gefunden wird. Die Controle der Fabrication richtet sich vornehmlich auf die Erzielung eines exacten Profils, besonders in der Laschenanlage. Die Abnahme beginnt unmittelbar nach Fertigstellung einiger Schienen mit der Messung der

Länge, der Bolzenlöcher und Klinkungen, sowie einer sorgfältigen Besichtigung des Aeufsern, um zu constatiren, ob die Schienen gut gerichtet und frei von Walzfehlern oder Rissen sind, sowie eine glatte, saubere Oberfläche haben, wonach schliefslich die Abstempelung erfolgt. Nach der hiernach vorzunehmenden Berechnung, unter Berücksichtigung der verschiedenen Längen, werden die angenommenen Schienen auf die rechte Seite des Controlbuches eingetragen, während die zurückgewiesenen auf der linken Seite in den für die verschiedenen Mängel vorhandenen Columnen notirt werden. Die letzteren, mit Ausnahme der absolut unbrauchbaren, werden ausgelesen, um nach Beseitigung der Fehler nochmals dem Controleur vorgelegt zu werden. Ueber diese Arbeiten wird täglich ein Bericht an das Hauptbureau gesandt (s. Anhang V, Abnahmebericht) und nach Abnahme von je 1000 Tonnen auch das Controlbuch, von welchem dort eine Copie genommen und dem Besteller übermittelt wird, um diesem über den Fortgang der Fabrication, das System und die Ausführung der Abnahme genaue Kenntnifs zu geben. Das Originalbuch sowohl als die Tagesberichte und alle die Lieferung betreffenden Documente werden im Hauptbureau aufbewahrt. Von dem Hauptbureau werden dem Besteller wöchentliche und wenn nöthig tägliche Berichte über die Fortschritte in der Fabrication und der Abnahme gegeben (s. Anhang VI, Attest des Controleurs), sowie auch über jede Sendung ein Verladungs- und Abnahmeattest hinzugefügt wird; von diesen werden in keinem Falle Duplicate angefertigt.

Nach Beendigung der Bestellung werden die Resultate der Abnahme mit Bezug auf Ausschufs etc. in ein von dem Hauptbureau geführtes Buch eingetragen und am Ende des Jahres alle Bestellungen zusammengestellt und vergleichende Schlüsse daraus gezogen. Mit Hülfe derselben bin ich in der Lage, über das Verdienst eines jeden Fabricanten ein Urtheil zu fällen, welches gewifs Anspruch auf Zuverlässigkeit hat, da es auf einem einheitlichen Abnahmesystem basirt ist. Von Zeit zu Zeit besuche ich persönlich die Fabricationsdistricte, besonders wenn neue Bestellungen ertheilt worden oder Schwierigkeiten irgend welcher Art entstanden sind. Dieses Abnahmesystem gibt dem Käufer die Sicherheit, soweit dieselbe überhaupt zu erlangen ist, dafs die Lieferungsbedingungen erfüllt werden, und dem Fabricanten erwächst dadurch eher eine Hülfe, als eine Bürde, indem die Beaufsichtigung der Fabrication dadurch vermehrt und die Möglichkeit der Zurückweisung gröfserer Quantitäten beseitigt wird. Nach meiner Ansicht würden die Fabricanten, wenn vor die Wahl einer ständigen Controle des Betriebes oder nur einer Abnahme nach Fertigstellung der Bestellung gestellt, sicherlich die erstere vorziehen. Es freut mich sagen zu können, dafs ich selten verpflichtet war, ein gröfseres Quantum zurückzuweisen, dagegen habe ich oft eine Aenderung der Qualität des Stahls beantragen müssen, stets mit dem Erfolge, dafs diese dem Risico der Verwerfung von Schienen zweifelhafter Qualität vorgezogen wurde.

Die Proben der Eisen- und Stahlschienen.

In meinen Lieferungsbedingungen sind drei verschiedene Proben vorgesehen, nämlich eine auf Tragfähigkeit, die zweite auf Qualität und Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung, und eine dritte, die Fallprobe, auf Sicherheit gegen Bruch. Die Beschreibung meines Normalprofils zeigt, dafs ich eine Regel für die Anwendung dieser Proben dem Gewichte der Schienen entsprechend aufgestellt habe. Für Eisenschienen mufs nämlich das Gewicht des Fallklotzes in Centnern multiplicirt mit der Fallhöhe in Fufsen gleich der Pfundzahl des Gewichtes per Yard der Schiene sein, z. B. für Schienen von 56 Pfund per Yard wiegt der Fallklotz 7 Centner und fällt 8' hoch auf ein Ende von 3' freier Auflage. Diese Probe habe ich stets genügend gefunden, selbst für Länder von kaltem Klima, wie Norwegen, Canada und Rufsland.

In Folge des Schlages des Fallklotzes mufs eine Durchbiegung von $^3/_4$ bis 1" entstehen, und wo dies nicht eintrifft, mufs ein fundamentaler Fehler vorliegen, die Fallhöhe mufs dann vermehrt werden, bis diese Durchbiegung in einem Schlage erzielt wird. Für Sicherheitsproben ist es von grofser Wichtigkeit zu constatiren, dafs alle Schienen gleiche Festigkeit haben, um aber nicht stets gute Schienen zu brechen, habe ich stets zur Controle der Fabrication jeden Morgen drei Wrackenden von der Tages- und drei von der Nachtschicht probirt, und wenn diese, die gewöhnlich eine doppelt so grosse Durchbiegung ergeben als lange Schienen, die Probe bestehen, so bin ich sicher, dafs auch alle Schienen gut sind. Bestehen aber die Ausschufsenden die Probe nicht, so wird der Fabricant sofort benachrichtigt, damit die Qualität geändert wird. Die Schienen werden dann den Lieferungsbedingungen entsprechend probirt, je eine von 100, kommt dann ein Bruch vor, so wird von dem vorhandenen Quantum von je 10 Stück eine probirt und jedes Loos verworfen, bei dessen Probe ein Bruch erfolgt. Dies ist das einzige praktische Verfahren, aber absolute Sicherheit gegen die Annahme einiger zu schwachen Schienen gibt es nicht, und dies ist auch nur zu erreichen, wenn wir ein Mittel finden, jede Schiene zu probiren. Die Qualität in Bezug auf Abnutzung der Eisenschienen wird durch Brechen von Ausschufsenden unter der Presse festgestellt, wobei sich auch zeigt, ob die Schweifsung eine vollkommene ist. Sämmtliche Resultate werden genau notirt und nach deren Durchschnitt ein Urtheil über die Fabrication gebildet.

Es werden alsdann die Proben auf Tragfähigkeit vorgenommen, da diese aber vornehmlich von der Höhe des Profils abhängt, so zeigt sich hierin weniger Abweichung als in den anderen Proben; um aber einen Anhalt zu geben, habe ich in der Beschreibung der Normalprofile eine Zusammenstellung der Resultate gegeben (Anhang II). Da in Europa eiserne Schienen als ein überwundener Standpunkt betrachtet werden (mit Ausnahme für den Export nach Amerika), so haben diese Mittheilungen weniger Werth als diejenigen über Stahlschienen. Es ist nun zwar zu bedauern, dafs die Meinungen über die beste Abnahmemethode für Stahlschienen noch so weit auseinander gehen, indessen kann ich constatiren, dafs die von mir angenommene stets gleichmäfsig gute Resultate gegeben hat. In der Hauptsache gelten dieselben Regeln als für Eisenschienen, doch sind die Proben strenger. Der Grund hierfür liegt darin, dafs in der Härte des Stahls mehr Verschiedenheit in der Fabrication vorkommt als in der des Eisens, während vor allem darauf gesehen werden mufs, Schienen von weichem Material zu erhalten. Geschähe dieses nicht, so würden die Fabricanten vornehmlich harte Schienen liefern, weil diese billiger herzustellen sind. Der Bruch in der Strecke würde aber dadurch bedeutend vermehrt werden. Die Ueberlegenheit des Stahls über Eisen in Bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung steht aufser Zweifel, es ist aber die Frage aufgeworfen worden, ob harte oder weiche Schienen die längste Dauer haben, und bin ich mit Professor Tunner der Ansicht, dafs eine mittlere Härte mit der gröfsten absoluten Festigkeit die beste ist. In jedem Falle ist die Sicherheit die Hauptsache, und gibt hierfür die Fallprobe den besten Anhalt. Für schwere Schienen, 60 Pfd. pro Yard, habe ich 1 Tonne Gewicht des Fallklotzes und 20′ Höhe, für leichtere, 56 Pfd. pro Yard, 15′ angenommen, wobei eine Durchbiegung von 3—4″ je nach der Härte des Stahls entsteht. Weiter ist nichts erforderlich, aber eine höchst praktische Probe, welche meine Controleure stets vorzunehmen haben, so lange die Fabrication dauert, besteht darin, dafs ein kleiner Block von jeder Charge unmittelbar nach Beendigung derselben auf 1″ × ½″ ausgeschmiedet und kalt unter rechtem Winkel gebogen wird. Ein Ende des Stabes wird warm eingehauen, in Wasser abgekühlt und gebrochen. Hält der Stab die Biegeprobe nicht aus, so wird die Charge nicht zu Schienen verwalzt und es werden durch Analysen die Ursachen bestimmt, um danach die erforderlichen Aenderungen in der Fabrication vorzunehmen.

Diese Selbstcontrole des Fabricanten hat gröfseren Werth als irgend eine Probe, welche nachträglich angestellt wird, und es freut mich, berichten zu können, dafs dieselbe in Europa fast auf allen Stahlwerken aufgenommen worden ist. Früher wurde die chemische Bestimmung des Kohlenstoffs nach Eggertz vorgezogen und an jeder Charge vorgenommen, seitdem aber bekannt ist, dafs auch andere Körper fast gleichen Einflufs auf die Härte des Stahls haben, legt man mehr Werth auf die mechanische Probe.

Wird dieselbe vernachlässigt, so ist nicht selten die Production grofser Quantitäten unbrauchbarer Schienen die Folge, wovon ich leider erst vor kurzem den Beweis hatte, da ich mehrere Hundert Tonnen verwerfen mufste, die wegen eines Gehaltes von ¾ % Silicium zu geringe Festigkeit hatten. Die Fabrication von gutem Stahl von gleichmäfsiger Qualität nach dem Thomas-Gilchristschen Processe beruht ganz auf der mechanischen Probe.

Abnahme-Resultate.

Während der letzten Jahre betrug die vorläufige Zurückweisung bei der ersten Abnahme von Stahlschienen auf etwa 12 englischen Werken durchschnittlich 13 %, wovon mehr als die Hälfte nicht gut gerichtet und der Rest mit den im Controlbuch angegebenen verschiedenen Fehlern behaftet waren. Bei der zweiten Abnahme sind wahrscheinlich fast alle diese Schienen, nachdem sie einer entsprechenden Nacharbeit unterzogen waren, angenommen worden, so dafs der durch die Controle verursachte Ausfall nicht mehr als 2 % betragen hat, wobei indessen zu bemerken ist, dafs die vorhergehende Revision des Fabricanten etwa das gleiche Resultat ergeben mag, so dafs in England alles in allem im Durchschnitt ca. 3 % der Production von Stahlschienen im kalten Zustande verworfen werden.

Auf das Richten der Stahlschienen ist nach meiner Ansicht die gröfste Aufmerksamkeit und Vorsicht zu verwenden, denn dasselbe geschieht jetzt meistens noch in derselben rohen Weise, in kaltem Zustande, wie bei Eisenschienen, und da Stahl dies weniger leicht erträgt, so liegt hierin die Ursache für die meisten Brüche in der Strecke. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs das Warmrichten der Schienen früher oder später allgemein eingeführt werden mufs, und habe ich im Jahre 1879 in einem im Octoberheft des Engineering erschienenen Artikel dies hervorgehoben (Anhang VII, das Richten der Stahlschienen); aber ich habe hinzuzufügen, dafs die Methode, welche ich damals empfohlen habe, später meinen Erwartungen nicht entsprochen hat. Dieses bezieht sich auf die Biegemaschine, durch welche zwar alle Knicke beseitigt werden, die aber die Arbeit des Richtens nicht in dem Mafse entbehrlich macht, wie ich vorausgesetzt hatte.

Durch die vorstehende Beschreibung meiner Abnahmemethode hoffe ich in der Praxis die Ueberzeugung hervorgerufen zu haben, dafs dabei

keinerlei Geheimnifs oder irgend eine aufsergewöhnliche Mafsregel vorhanden ist, dieselbe besteht vielmehr in einer guten Ueberwachung der Fabrication vom Beginn bis zur Beendigung durch einen ehrlichen, praktischen und erfahrenen Mann, während aus der sorgfältigen Zusammenstellung aller Beobachtungen die entscheidenden Schlüsse gezogen werden.

Wenn eine Eisenbahngesellschaft zu demselben Zwecke einen befähigten Mann anstellt, so ist dessen Beschäftigung begrenzt, während ein Ingenieur, der eine Geschäftsspecialität daraus macht und nichts anderes betreibt als die Abnahme von Schienen für verschiedene Besteller, bedeutend mehr Erfahrungen sammeln kann, und liegt es daher im Interesse der letzteren, einen Proffesionisten mit diesem Geschäfte zu betrauen.

Abnahmebedingungen englischer Ingenieure.

In Nachstehendem werde ich einige, den Lieferungs- und Abnahmebedingungen englischer Ingenieure eigene Besonderheiten und demnächst solche anführen, die auf dem Continente gebräuchlich sind.

Die englischen Ingenieure schreiben sowohl für das Inland wie für die Colonieen viel härtere Bedingungen vor, als ich für nöthig halte, und zweifle ich sehr, dafs sie damit bessere Resultate erzielen als ich. Sie bestimmen z. B., dafs das Roheisen kalt geblasen und gemischt mit schwedischem, spanischem und Cumberland-Hematite oder anderm geeigneten, kaltgeblasenen Roheisen, ferner mit einem genügenden Zusatz von bestem deutschen Spiegeleisen und nicht unter 10 % Holzkohleneisen in Flamm- und nicht in Cupolöfen umgeschmolzen werden mufs; die Blöcke werden geschmiedet, nicht blofs vorgewalzt und einer sehr schweren Fallprobe unterzogen. Dieser gemäfs müssen die Schienen eine Biegung unter rechtem Winkel ohne Bruch ertragen, wozu es bei einer 56-Pfund-Schiene drei oder vier Schläge eines Fallklotzes von 1000 kg bei 30' Fallhöhe bedarf. Schliefslich wird der Stahl unter Aufsicht des Ingenieurs durch einen Chemiker von Profession analysirt, dem der Fabricant 105 Mark für jede Analyse zu zahlen hat. In einem Bedingungshefte ist folgende Bestimmung enthalten: „Nachdem die Schienen gebohrt sind, werden dieselben warm in kochendes Leinöl getaucht, bevor sie der freien Luft ausgesetzt werden, um einen Schutz gegen den Einflufs des Seewassers zu erhalten; ferner werden dieselben mit Sand bestreut, um das Rutschen aufeinander im Schiffe zu verhindern."

Durch diese und manche ähnliche Bestimmung werden nur die Herstellungskosten der Schienen erhöht, ohne dafs den Eisenbahnen ein entsprechender Vortheil daraus erwächst. Es giebt aufser diesen manche Punkte in der Schienenfabrication und Abnahme, auf welchen die englischen Ingenieure bestehen und welche wohl verdienen erwähnt zu werden, doch da ich dabei nicht betheiligt bin, so will ich nicht näher darauf eingehen, sondern eine kurze Uebersicht über die vornehmsten Systeme der Schienenproduction des Continents geben.

Abnahmebedingungen der deutschen Eisenbahnen.

In dem gröfsten Bezirke der deutschen Eisen- und Stahlindustrie, dem rheinisch-westfälischen, sind etwa zehn Werke, welche Schienenfabrication betreiben und zusammen eine durchschnittliche Production von 10 000 Tonnen pro Woche haben, welche früher zum gröfsten Theil in Deutschland und auf dem Continent Absatz fand, jetzt aber auch ihren Weg nach Amerika gefunden hat, weil der heimische Bedarf nur die Hälfte davon verbraucht. Die deutschen Eisenbahn-Ingenieure sind in der That in den Ansprüchen für die Proben bis an die äufserste Grenze gegangen, so dafs kein Fabricant irgend eines andern Landes unter solchen Bedingungen offeriren würde. Anhang VIII enthält die deutschen Lieferungsbedingungen nach den Vorschriften des Handelsministeriums, welches auf diesen Gegenstand besonderen Werth legt, seitdem der Staat mehrere der Hauptlinien erworben hat.

Wie aus den Bedingungen ersichtlich, wird vornehmlich auf die Construction des Querschnittes beim Zerreifsen Werth gelegt, die bis zu 35 % betragen mufs, bei 20 % Ausdehnung und 60 kg pro qmm absolute Festigkeit.

Für jeden, auch den kleinsten Rifs wird eine Schiene verworfen, und nach dieser strengen Abnahme, welche vielfach störend in die Fabrication eingreift, wird eine zweite am Bestimmungsorte vorgenommen, während im Falle der Annahme eine Garantiecaution von 5 % des ganzen Kaufbetrages für 10 bis 12 Jahre deponirt werden mufs. Hierzu ist allerdings zu bemerken, dafs mit Rücksicht auf solche Bedingungen ein höherer Preis im Inlande bewilligt wird, für welche Mehrauslage den Eisenbahnen indefs sicherlich kein entsprechender Vortheil erwächst. Nach meiner Ueberzeugung sind die deutschen Eisenbahn-Ingenieure auch in den Bestimmungen für die physikalischen Proben viel zu weit gegangen. Sie legen das gröfste Gewicht auf die Construction, wodurch ein weiches Material bedingt wird, dies gebe ich zu, aber wodurch auch grofse Kosten und Fabricationsstörungen entstehen, was bei Anwendung anderer Mittel unter Erreichung desselben Zieles nicht der Fall ist. Der Fabricant wird dadurch in einen Zustand fortwährender Unruhe versetzt und bleibt, um bildlich zu sprechen, »auf seinen nackten Knieen«, bis die Herren Eisenbahn-Directoren seine Schienen nach der Endprobe angenommen, nachdem ihre Controleure die Abnahme im Werke bereits vorgenommen haben.

Seitdem die deutschen Schienenproducenten für den Export mit den englischen in Concurrenz getreten sind, habe ich in den letzten drei Jahren Abnahmen für amerikanische Bahnen in fast allen deutschen Werken vorgenommen und gefunden, dafs dieselben su eingerichtet sind, dafs sie alle üblichen Bedingungen erfüllen können. Durch die aufsergewöhnlichen Bestimmungen der einheimischen Eisenbahnen sind die Fabricanten, wie man zu sagen pflegt, »so mit allen Hunden gehetzt«, dafs sie mit besonderem Vergnügen nach den einfachen Bedingungen fabriciren und dieselben in allen Punkten zu erfüllen bestrebt sind. Die Abnahmeresultate sind daher gut und die Ursache des Ausschusses ist meistens mangelhaftes Richten, wie auch in England.

Abnahmebedingungen anderer Eisenbahn-Ingenieure des Continents.

In Belgien sind nur zwei Werke auf die Stahlschienen-Fabrication eingerichtet, und in Frankreich liefert nur Creusot für den Export. In letzterem Werke habe ich die Abnahme von Schienen für Norwegen zu meiner vollen Befriedigung vorgenommen. Für die Schienenlieferungen nach Spanien, Italien und Frankreich sind wegen des milden Klimas weniger harte Fallproben vorgeschrieben als für die anderen Länder, während für Rufsland jetzt die Proben an Schienen vollzogen werden, welche künstlich gekühlt werden, um so eine bessere Uebereinstimmung mit den am Bestimmungsorte vorzunehmenden Proben zu erzielen. Der Eisenbahnminister hat vor kurzem über diese Resultate einen Vortrag im Iron and Steel Institute gehalten. Ein Stück einer Schiene wird mit einer Mischung von Eis und Salz umgeben, wodurch eine Temperatur von — 7,5°C. erzeugt wird; nachdem die Schiene auf diese Weise abgekühlt ist, wird die gewöhnliche Fallprobe damit vorgenommen. Dies scheint eine umständliche und kostspielige Methode zu sein, welche namentlich zur fortwährenden Controle der Fabrication, wie oben beschrieben, sehr wenig geeignet ist. Wenn an Stelle der künstlichen Abkühlung eine der Verminderung der Festigkeit entsprechende Vermehrung der Fallhöhe vorgenommen würde, so würde dasselbe Resultat mit geringeren Schwierigkeiten erreicht werden, und wird man hoffentlich zu der gewöhnlichen Fallprobe ohne Eis und Salz übergehen, nachdem man gelernt hat, die Abnahme der Festigkeit unter Berücksichtigung der jeweilig herrschenden Temperatur zu bestimmen. Meine eigenen, vor 9 bis 10 Jahren angestellten Untersuchungen über die Verminderung der Festigkeit bei niedriger Temperatur zeigen, dafs dieselbe bedeutend ist (siehe Anhang, Styffes Untersuchungen über die Festigkeit der Eisenschienen bei verschiedenen Temperaturen), und ein gleiches geht aus dem, von Webster vor dem »Institution of Civil Engineers« gehaltenen Vortrag hervor (siehe Webster on Iron and Steel at low Temperatures, 1879—1880). Aus alle diesem läfst sich schliefsen, dafs eine verschärfte Fallprobe für Schienen, welche für kalte Klimaten bestimmt sind, wohl gerechtfertigt ist; aber die Angaben genügen noch nicht, um das Verhältnifs zwischen Festigkeit und Temperatur genau zu bestimmen.

Abnahmebedingungen amerikanischer Ingenieure.

Hiermit schliefst der äufsere Rahmen meiner Bemerkungen über Schienenabnahmen in Europa, und ich wende mich zu demselben Gegenstande mit Rücksicht auf Amerika. Vor etwa einem Jahre ersuchte mich mein Freund A. L. Holley in New-York, dem Werke Dr. Dudleys über die chemische Beschaffenheit und die physikalischen Eigenschaften von Stahlschienen Verbreitung in Europa zu verschaffen, welcher Aufforderung ich mit Vergnügen nachkam und eine grofse Zahl von Exemplaren der Schrift an alle bekannten Ingenieure und Autoritäten im Stahl- und Eisenfache mit dem Ersuchen um Mittheilung ihrer Ansicht über dieselbe versandte. Ich erhielt hierauf Antworten von vielen Seiten und gebe einige von diesen im Anhang IX, auch schrieb ich an den Verfasser um weitere Resultate und erhielt die Antwort, dafs er seine Untersuchungen fortsetze und die Resultate dem Institute vorlegen werde.

Im Jahre 1880 hatte ich in Deutschland nach Dr. Dudleys Bedingungen Schienen abzunehmen und war Herr Holley zufällig in der Gegend; das Lieferungsquantum betrug 2500 Tonnen und genügte also vollkommen, um über die Methode eine Meinung zu bilden.

Erst nach reiflicher Ueberlegung, sowohl von seiten der Fabricanten als meinerseits, wurde die Ausführung nach den Bedingungen unternommen. Der schwierigste Punkt schien vornehmlich der geringe Gehalt an Silicium zu sein; nachdem derselbe indessen im Roheisen auf $1\frac{1}{2}$ % gebracht worden war, wurde Stahl mit 0,04 % Silicium producirt und schliefslich ganz bedingungsgemäfs gearbeitet.

Das Resultat war ein gröfserer Ausschufs beim Walzen und bei der Abnahme, da das Metall dickflüssiger war als gewöhnlich und die Blöcke Blasen hatten, die sich namentlich an den unganzen Enden zeigten.

Aus diesen Gründen fürchte ich, dafs Schienen von dieser chemischen Zusammensetzung nicht von gesunder und solider Structur sein und der Abnutzung nicht in dem Mafse widerstehen werden, als gewöhnliche Stahlschienen. Bekanntlich wird dem Stahl für Kanonen Silicium zugesetzt, um dichte Blöcke zu erhalten, und die Festigkeit wird durch Schmieden erzeugt, warum sollte es denn für Schienenmaterial ausgeschlossen

werden, wofür doch die Dichtigkeit ebenso wichtig ist! Ich gebe zu, dafs ein Ueberflufs von Silicium schädlich ist, aber ich halte 0,12 %, also das dreifache der von Dr. Dudley bewilligten Quantität, für nicht zu viel, vorausgesetzt, dafs die übrigen härtenden Körper in der Formel Dr. Dudleys entsprechend vorhanden sind.

Durch die Analysen wurde nachgewiesen, dafs ein der Formel entsprechender Stahl fortwährend verwalzt wurde, und aus den Abnahmenotizen des Controlbuches lassen sich endgültige Schlüsse ziehen. Durch geeignete Mischung des Roheisens ist die Fabrication durchführbar, aber ich halte sie für theurer als die gewöhnliche und die Endresultate für nicht so gut, wenn aber seitens der Besteller diese Methode vorgeschrieben wird, so übernehme ich die Abnahme. Ich hoffe, dafs die Untersuchungen über diesen Gegenstand sowohl von Herrn Dr. Dudley als anderen fortgesetzt werden, und ich werde alles aufbieten, um dies in Europa zu veranlassen; unzweifelhaft werden diese gemeinschaftlichen Bemühungen dann zur Aufstellung der besten Lieferungs- und Abnahmebedingungen für Stahlschienen führen. Es kann niemand der Hülfe der Chemie bei der Stahlfabrication einen gröfseren Werth beimessen als ich, aber ich stimme der Ansicht meines Freundes Dr. Percy, der gröfsten Autorität in der Eisen- und Stahlmetallurgie in England, vollkommen bei, wenn er sagt: „Begnügen wir uns mit der gewöhnlichen physikalischen Probe und nehmen erst dann zur chemischen unsere Zuflucht, wenn es gilt, eine aufsergewöhnliche Erscheinung zu erklären.“ Hierin liegt die Wahrheit: der Chemiker kann uns helfen, aber er soll nicht unser Meister und Dictator sein. Zudem, warum sollte nur eine einzige chemische Zusammensetzung die rechte sein? und wenn nur eine gültig wäre, so würde das Angebot vermindert und der Preis erhöht werden.

Schlüsse. Schliefslich wollen wir einen Blick auf die allgemeinen Erfahrungen über die Anwendung der Stahlschienen werfen. Im Jahre 1868 unterbreitete ich die hierüber gesammelten Resultate der Eisenbahnwelt in einem vor der Institution of Civil Engineers in England gehaltenen Vortrage* und hat seitdem das darin ausgesprochene günstige Urtheil eine so allgemeine Verbreitung gefunden und der Preis der Stahlschienen ist so bedeutend gesunken, dafs jetzt Eisenschienen vollkommen vom Markte verschwunden sind. Ein so riesiger Verkehr, wie u. a. die unterirdische Eisenbahn in London aufzuweisen hat, würde ohne Stahlschienen gar nicht zu ermöglichen sein. Auf dem Continent herrscht dieselbe Ueberzeugung, und ist eine der verkehrsreichsten Bahnen seit den letzten 7 Jahren ausschliefslich mit Stahlschienen belegt. Ein Vergleich mit dem früheren Betriebe mit Eisenschienen ergiebt dort, dafs die letzteren einen Ersatz von 7 % pr. Jahr erforderten (bei einer viel besseren Qualität, als gewöhnlich in England verwandt wurde), während derselbe in den letzten 7 Jahren bei erhöhtem Verkehr für Stahlschienen nur 1 % beträgt. Aehnliche gute Resultate sind im übrigen Europa erzielt worden, und für kaltes Klima, wie in Scandinavia, Rufsland und Canada, bietet Stahl zweifellos gröfsere Sicherheit als Eisen.

Ich finde daher keinen Grund, weshalb Stahl von gewöhnlicher Qualität nicht für Amerika verwendbar sein sollte? Die Untersuchungen auf der Pennsylvania-Eisenbahn müssen unter ganz besonderen Umständen angestellt worden sein, da eine Ursache für die Abweichung der Resultate von den anderweitig erzielten nicht zu entdecken ist. Es ist wahr, dafs Stahlschienen oft unter ganz eigenthümlichen Erscheinungen brechen, die aber nur höchst vereinzelt vorkommen, und ich kann bestätigen, dafs früher mehr Unfälle infolge von Fabricationsfehlern der Eisenschienen vorkamen, als jetzt durch die Brüche der Stahlschienen. Ich besitze Auszüge aus officiellen Berichten, nach welchen trotz der vorsichtigsten Controle der Fabrication und gewissenhafter Abnahme in 7 Jahren 1400 Brüche von Stahlschienen beobachtet wurden, ohne dafs ein Zug infolgedessen entgleist wäre. Hieraus folgt, dafs der Bruch einer Stahlschiene nicht nothwendigerweise sofort einen Unfall bedingt, vielmehr nicht sehr gefährlich ist, wenn die Linien stets gut bewacht werden. In England gibt es jetzt noch mehrere Hundert Meilen von Linien alter Construction ohne Laschen, also in ähnlichem Zustande, wie eine gebrochene Stahlschiene ihn erzeugt, und doch geht der Verkehr ungestört darüber, wenngleich nicht mit zu grofser Geschwindigkeit.

Ein höchst eigenthümlicher Bruch einer Stahlschiene, die bereits 6 Jahre in einer Hauptstrecke gelegen hatte, ereignete sich vor 3 Jahren, indem dieselbe beim Uebergange eines Exprefszuges in nicht weniger als 17 Stücke zersprang, ohne dafs eine Entgleisung stattfand. Die Analyse ergab eine Zusammensetzung, die genau den Vorschriften Dr. Dudleys entspricht, ebenso die physikalische Probe. Es geht daraus hervor, dafs Stahlschienen unter allen möglichen und sehr verschiedenen Umständen brechen, aber das Endresultat ist das, dafs die Zahl der Unfälle verhältnifsmäfsig lange nicht so grofs ist als früher bei Eisenschienen und dafs wir jetzt die ersteren zu demselben Preise beziehen wie die letzteren, während die Dauer derselben um ein

* Sandberg on the Manufacture and Wear of Rails 1867—68.

vielfaches gröfser und auch die Fahrsicherheit der Strecken dadurch wesentlich erhöht worden ist. (Siehe Anhang X, Sandbergs Diagramm über Preise von Stahl und Eisenschienen.) Die Eisenbahnen haben aus diesem Fortschritte der Verwendung von Stahl den gröfsten Vortheil gezogen, und ich hoffe, dafs dies auch in Zukunft eintreffen wird.

Weit entfernt, eine Ueberwachung der Lieferungen als unnöthig zu erklären, so kann ich doch andererseits allen Bestellern von Stahlschienen nur empfehlen, weniger Werth auf unnöthig strenge Bedingungen zu legen, als vielmehr mit dem zufrieden zu sein, was reellerweise erforderlich und erreichbar ist. Amerika wird für seine stets wachsende Schienenfabrication die Nothwendigkeit der Controle mehr und mehr fühlen, wie dies in Europa der Fall gewesen ist. Ich hoffe aber, dafs der Irrthum, in den wir hier verfallen sind, indem wir zu sehr specificirt haben, dort vermieden werden wird, und mit Rücksicht hierauf habe ich hier meine Ansicht, welche auf praktischen Erfahrungen begründet ist, offen und frei niedergelegt. Kein Land hat mich bei der Schienenabnahme mit so grofsem Vertrauen beehrt, als Amerika, und es ist daher als Zeichen von Dankbarkeit mein aufrichtiger Wunsch, dafs meine Bemerkungen zu Herzen genommen werden mögen, damit das ganze Land den Vortheil daraus ziehe, den ich ihm wünsche.

Anhang I.

Contract für Schienen und Befestigungen — Tonnen, Schienen mit Laschen, Bolzen und Muttern.

Sandbergs Bedingungen für Eisenschienen.

Profil. Die Schienen erhalten das nebenstehend gezeichnete Profil — Zoll hoch und mit — Zoll Fufsbreite.

Eine Schablone wird mit der Bestellung übergeben.

Gewicht. Die Schienen wiegen — Pfd. pr. Yard. Die gewöhnliche Licenz beträgt 2 % für einfache Schienen und 1 % für das ganze Quantum, und ist diese ohne Zurückweisung gestattet, aber die Schienen dürfen nicht mit mehr als — Pfd. pr. Yard facturirt werden, und der Fabricant ist für das volle, facturirte Gewicht verantwortlich.

Länge der Schienen. (Siehe Stahlschienenbedingungen S. 14.)

Lochen und Klinken. Jedes Ende einer Schiene mufs (2) Löcher für die Bolzen und — Klinkungen in dem Fufse haben, der der Bestellung beiliegenden Zeichnung entsprechend.

Bezeichnung. Jede Schiene mufs den Namen des Fabricanten und das Jahr, in welchem sie gewalzt ist, tragen: die Buchstaben müssen 1" hoch und deutlich sein. Nach der Abnahme wird jede Schiene mit dem Privatstempel des Controleurs versehen und wird keine ohne diese Zeichen angenommen.

Art der Fabrication. Jede Schiene wird aus einem Packet von gesundem, dichtem Eisen hergestellt. Das Packet erhält eine Kopfplatte von ? Stärke und 2 Lagen gepuddelter Luppenstäbe unter dieser, während der übrige Theil nach der Wahl des Fabricanten zusammengesetzt wird. Dieses Packet wird bis zur Weifsglut erhitzt und zu einer Schiene von exactem Profil ausgewalzt. Die Kopfplatte mufs aus gepuddeltem Eisen von harter krystallinischer Textur bestehen, welches dem Einflusse der darauf rollenden Räder erfolgreich widersteht, ohne sich auszuwalzen, zu zersplittern oder zu brechen. Alle Schienen, welche Zeichen von mangelhafter Schweifsung zeigen, werden verworfen. Die Schienen müssen durchaus gerade und glatt sein, ohne Risse oder Schaalen. Der Schnitt der Enden mufs rechtwinkelig zu den Langflächen stehen und glatt, rein, dicht und fehlerlos sein.

Abnahme. Die Schienen werden in Loose von nicht über 1000 Stück getheilt, der vom Besteller beauftragte Controleur wählt aus diesen eine gewisse Anzahl, nicht über ½ %, des Ganzen aus und unterzieht dieselben den folgenden Proben:

1. Jede Schiene mufs bei 3' freier Auflage eine Belastung von — Tonnen während 5 Minuten tragen, ohne eine bleibende Durchbiegung anzunehmen.

2. Unter gleichen Verhältnissen mufs dieselbe die Belastung von — Tonnen tragen, ohne zu brechen. Hiernach wird der Fufs eingehauen und die Schiene gebrochen; der Bruch mufs eine vollkommene Schweifsung, besonders im Kopfe, zeigen.

3. Jede Hälfte der gebrochenen Schiene mufs bei 3' freier Auflage einen Schlag eines Fallklotzes von — kg Gewicht und von — Fufs Höhe fallend zwischen den Auflagern ohne ein An-

zeichen von Bruch aushalten. Die Auflager bebestehen aus Gufseisen, befestigt auf Schwellen von Eichenholz mit einem gemauerten Fundamente von mindestens 4' Tiefe.

Sollte hierbei eine der ausgewählten Schienen in einem Punkte der Probe nicht entsprechen, so wird das zugehörige Loos in 10 gleiche Theile getheilt, von jedem 1 Schiene probirt und derjenige Theil verworfen, dessen Schiene die Probe nicht in allen Punkten aushält.

Der Controleur erhält das Recht des Zutrittes zu dem Werke zu jeder Zeit, um die Fabrication zu beaufsichtigen, über die Qualität der verwendeten Materialien Beobachtungen anzustellen und die Proben zu überwachen; aber durch diese Controle wird die Verantwortlichkeit des Fabricanten in keiner Weise berührt, welcher verpflichtet ist, nur gute, gesunde Schienen von gutem Material und auf das beste bearbeitet zu liefern. Alle Bemerkungen des Controleurs werden an den Dirigenten und nicht etwa an Arbeiter gerichtet. Alle, einmal controlirt, abgenommenen und gestempelten Schienen können nachträglich nicht mehr verworfen werden.

Laschen. Die Laschen sind — Zoll lang, erhalten das beifolgend gezeichnete Profil und sind aus gutem, starkem Eisen herzustellen, welches eine zu vereinbarende Biegung verträgt. Dieselben müssen gerade, von glatter Oberfläche und rechtwinkelig abgeschnitten sein. Es werden vier Löcher von je — Zoll, denjenigen in den Schienenenden und der Zeichnung entsprechend, eingedrückt. Für jede Schiene werden zwei Laschen geliefert und dieselben werden in Bunden von je 10 Stück zusammengebunden.

Schraubenbolzen. Die Schraubenbolzen von — Zoll Durchmesser nach beiliegender Zeichnung sind aus gutem, starkem, die Biegung vertragendem Eisen herzustellen, und der Kopf wird angeprefst, nicht angeschweifst. Dieselben müssen sauber geschmiedet sein und das Gewinde nach Witworth mufs einen reinen Schnitt zeigen. Die Zahl der Bolzen und Muttern beträgt je vier für jede Schiene. Die Verpackung geschieht in soliden Holzkasten, welche den Transport zu Land und zu Wasser ertragen.

Sandbergs Bedingungen für Stahlschienen.

Profil. Die Schienen erhalten das nebenstehend gezeichnete Profil von — Zoll Höhe und — Zoll Fufsbreite und sind der der Bestellung beizugebenden Schablone entsprechend zu walzen. Die Schienen müssen vollkommen gerade und von durchaus gleichem Querschnitte in der ganzen Länge sein.

Gewicht. Die Schienen müssen — Pfd. pro Yard wiegen. Die gewöhnliche Licenz von 2 % für einfache Schienen und 1 % für das ganze Quantum wird ohne Zurückweisung gestattet, aber die Schienen dürfen nicht höher als — Pfd. pro Yard facturirt werden, und der Fabricant ist für das facturirte Gewicht verantwortlich.

Länge. Die Länge der Schienen ist auf — Fufs und — Zoll bestimmt mit einer Licenz von — Zoll über oder unter diesem Mafse. — % des ganzen Quantums können kürzer sein, aber nur um —.

Bohren, Lochen und Klinken —.

Bezeichnung. (Siehe Eisenschienen.)

Art der Fabrication. Der Stahl mufs nach dem Bessemer- oder Siemens-Procefs in Blöcken gegossen und von gleichmäfsiger Qualität und Härte sein. Der Controleur ist berechtigt, einzelne Blöcke durch Schmieden, Glühen, Biegen oder in anderer Weise zu probiren, um sich von der tadellosen Qualität des verwalzten Materials zu überzeugen.

Die Blöcke werden gleichmäfsig bis ins Innere gewärmt, dann geschmiedet, oder ohne dies zu einer Schiene von exactem Profil gewalzt. Risse oder Blasen in den Blöcken müssen vor dem Auswalzen sorgfältig ausgehauen werden, so dafs Schienen hergestellt werden, welche frei von diesen oder anderen Fehlern sind. Ausbessern oder Flicken der Füfse wird nicht gestattet.

Abnahme. (Siehe Eisenschienen.)

Anzeige des Beginns der Fabrication. Der Fabricant mufs dem mit der Abnahme betrauten Ingenieur 8 Tage vor Beginn des Walzens und nicht unter zwei Tagen vor der Wiederaufnahme desselben bei einer zeitweiligen Unterbrechung Anzeige machen.

Anhang II.

Beschreibung von Sandbergs Normal-Schienenprofilen.

(Siehe beiliegende Tafeln I—III.)

Constructionsbedingungen:

1. Bei möglichst geringem Aufwand an Metall ist ein sicheres, starkes und dauerhaftes Geleise von bewährter Form der Schienen und Laschenverbindungen herzustellen.

2. Die Anforderungen des Eisenbahn-Ingenieurs sind mit denen des Fabricanten zu vereinigen, um unnöthige Kosten, verursacht durch umständliche Bestimmungen und Bedingungen, zu vermeiden.

3. Normalprofile sind zu allgemeiner Annahme

bringen, um dadurch Gleichmäfsigkeit in der Fa- ication herbeizuführen und Fortsetzung der oduction auch ohne directe Bestellung in flauen iten zu ermöglichen, so dafs heftige Preis- ›wankungen infolge von plötzlich auftretendem ›fsen Bedarf vermindern würden.

Beschreibung der Schienenprofile. Das ofil wird durch die Höhe der Schiene und die eite des Fufses, welche gleich sind, bestimmt, ıe Ausnahme machen die leichteren Pro- von 20 bis 45 Pfd. Schienen, welche für ingere Geschwindigkeiten berechnet sind und en Höhe die Fufsbreite um 1/4″ überschreitet, ı die Tragfähigkeit zu erhöhen. Für jede Ver- hrung des Gewichts um 5 Pfd. wird 1/4″ der he und Fufsbreite hinzugefügt (siehe Tabelle I) 1 gleichzeitig die Abnutzungsfähigkeit ent- echend vermehrt.

Die Laschenanlagen erhalten gleiche Neigung en und unten, 11° bei den schweren, 15° bei Stahl- l den leichteren Schienen. Die Laschen sind so- umwendbar und bilden eine so starke Ver- dung, dafs dieselbe mit 2/3 des Gewichtes be- :et werden kann, welches die Schiene in der te ohne gleichmäfsige Auflage trägt. (S. Tab. I.)

Beschreibung des Geleises. Diese Schie- ı können direct ohne Stofsplatten auf gewöhn- ıe Querschwellen von 3′ Entfernung und 2′ den Stöfsen aufgelegt werden, vorausgesetzt, s letztere gute Unterlage haben und der Damm nungsmäfsig hergestellt ist. In Tabelle I ist Gewicht der Schienen pro Kilometer für 'aches Geleise angegeben. Für die Verlaschung l Befestigung derselben giebt Tabelle II die zelheiten. Für schwebende Stöfse beträgt die fernung von einem Ende der Schiene bis zum ;inn der Einklinkung 10″, von dem andern ′ und für unterstützte Stöfse 2″ an jeder Seite.

Beschreibung des Fahrmaterials. Tabelle I zeigt die Tragfähigkeit und Stärke jeder Schiene, sowie das Maximalgewicht der Locomotive oder die zulässige Belastung, wodurch zwar nicht der billigste Weg zur Herstellung eines Geleises, wohl aber die gröfste Belastung bezeichnet wird, unter welcher dasselbe mit Sicherheit befahren werden kann.

Maximal-Fahrgeschwindigkeit. Die schweren Profile, 50 bis 80 Pfd. pro Yard (ca. 25 bis 40 kg pro m) sind für gewöhnliche Geschwindigkeit, etwa 40 Kilometer pro Stunde für Güter und 64 für Personenzüge bestimmt, während diejenigen von 35 bis 45 Pfund (ca. 17,5 bis 22,5 kg pro m) für geringere Geschwindigkeiten bei 24, bezüglich 40 und diejenigen von 20 bis 30 Pfd. (ca. 10 bis 15 kg pro m) (vornehmlich für Privatbahnen bestimmt) für 16 Meilen berechnet sind und solche von 15 Pfd. ausschliefslich für den Transport durch Pferde dienen.

Anleitung zu Fabricationsbedingungen von Eisenschienen besonderer Qualität. In Tabelle I sind die Abmessungen der Kopfplatte angegeben, das Packet wird bei Weifshitze geschweifst. Die Proben werden wie oben beschrieben vorgenommen.

Vortheile dieser Schienenprofile im Vergleiche zu den gewöhnlichen.

1. Gröfsere Stabilität und Sicherheit des Geleises bei vermehrter Breite des Auflagers der Schiene.

2. Gleichmäfsige Tragfähigkeit des Geleises bei gröfserer Stärke der Verbindungsstellen.

3. Vermehrte Transportfähigkeit bei der Anwendung von schwereren Maschinen (s. Tabelle I).

4. Billige Unterhaltung des Oberbaues infolge der vermehrten Auflage auf den Schwellen und Festbleiben der Schraubenverbindung infolge geringer Neigung der Laschenanlage.

Tabelle I,

ıaltend die Abmessungen und die Stärke von Sandbergs Normalprofilen für Eisenschienen 1870.

wicht ler hiene Meter kg	Mafse der Kopfplatte für Schienen besonderer Qualität. mm	Höhe des Profils mm	Breite des Fufses mm	Geschwindigkeit pr. Stunde: Güterzüge.	Geschwindigkeit pr. Stunde: Personenzüge.	Bruchbelastung in Tonnen bei 914 mm freier Auflage kg	Tragfähigkeit in Tonnen ohne bleibende Durchbiegung bei 914 mm Auflage kg	Tragfähigkeit der Verbindung in Tonnen ohne bleibende Durchbiegung bei 914 mm Auflage kg	Maximalbelastung jedes Triebrades einer gewöhnlichen Güterzugmaschine kg	Maximalgewicht einer gewöhnlichen Güterzugmaschine kg	Gewicht der Schienen für 1 Kilometer einfaches Geleise erforderlich.
' 500	114 × 25	49	49	--	—	-	.	—	—	—	14 000
› 000	114 × 38	63	57	16	—	4	2	1 150	1 000	5 000	20 000
! 500	114 × 38	70	63	16	—	6	3	2 000	1 500	7 500	22 500
· 000	152 × 38	76	70	16	—	8	4	3 000	2 000	10 000	29 500
' 500	152 × 38	82	76	24	40	13	$6\frac{1}{2}$	4 000	3 250	16 000	35 000
› 000	177 × 38	89	82	24	40	16	8	5 100	4 000	20 000	39 000
! 500	177 × 38	95	89	24	40	19	$9\frac{1}{2}$	6 150	4 750	23 750	44 500
· 000	190 × 38	95	95	40	64	22	11	7 150	5 500	27 500	49 000
: 000	203 × 38	101	101	40	und mehr.	25	$12\frac{1}{2}$	8 100	5 870	31 000	55 000
› 000	203 × 38	108	108	40		28	14	9 100	6 250	35 000	59 000
: 500	216 × 38	114	114	40		31	$15\frac{1}{2}$	10 100	6 620	38 750	64 000
· 000	228 × 38	120	120	40		34	17	11 100	7 000	42 500	69 000
' 500	228 × 38	127	127	40		37	$18\frac{1}{2}$	12 100	7 250	46 000	73 000
› 000	228 × 38	133	133	40		40	20	13 100	7 500	50 000	78 000

Tabelle II,

enthaltend die Schienenlängen und die Mafse der Befestigungen.

	Leichte Schienen.			Schwere Schienen.		
	Schienen von 10 und 12,500 kg per Meter	Schienen von 15 und $17\frac{1}{2}$ kg per Meter	Schienen von 20 und $22\frac{1}{2}$ kg per Meter	Schienen von 25 kg per Meter	Schienen von 28, 30 u. $32\frac{1}{2}$ kg per Meter.	Schienen von 35, $37\frac{1}{2}$ u. 40 kg per Meter
Ovale Schraubenlöcher in Schienen	22 × 16 mm	25 × 19 mm	28 × 22 mm	25 × $31\frac{1}{2}$ mm	$28\frac{1}{2}$ × 37 mm	$31\frac{1}{2}$ × 38 mm
	2 Löcher an jedem Ende. Mitte des ersten Loches 43 mm vom Ende der Schiene. Mitte des zweiten Loches 89 mm von der Mitte des ersten			2 Löcher an jedem Ende. Mitte des ersten Loches $55\frac{1}{2}$ mm vom Ende der Schiene. Mitte dss zweiten Loches 144 mm von der Mitte des ersten		
Schraubenlöcher i. d. Lasch.	16 mm Dtr.	19 mm Dtr.	22 mm Dtr.	22 mm Dtr.	25 mm Dtr.	$28\frac{1}{2}$ mm Dtr.
	Lasche 330 mm lang, 4 ovale Löcher. Abstand von Mitte zu Mitte 89 mm			Lasche 457 mm lang, 4 ovale Löcher, von Mitte des ersten Loches bis Ende d. Lasche 57 mm, 114 mm v. Mitte zu Mitte		
Bolzen u. Mutter, ovale Bolzen	$12\frac{1}{2}$ mm Dtr.	$15\frac{1}{2}$ mm Dtr.	19 mm Dtr.	19 mm Dtr.	22 mm Dtr.	25 mm Dtr.
Nägel und Hackennägel .	$101\frac{1}{2}$ mm lg. × $9\frac{1}{2}$ mm viereckig	117 mm lang × 11 mm viereckig	114 mm lang × 38 mm viereckig	127 mm lang × $12\frac{1}{2}$ mm viereckig	152 mm lang × 14 mm viereckig	152 mm lang × 16 mm viereckig
Einklinkung im Fufs für die Nägel	19 mm × 6 mm	19 mm × 6 mm	19 mm × $9\frac{1}{2}$ mm	19 mm × $9\frac{1}{2}$ mm	22 mm × $9\frac{1}{2}$ mm	22 mm × $9\frac{1}{2}$ mm
Länge der Schienen mit 10 % kürzeren Schienen	Normal 5,486, kurze nicht unter 3,657 m	Normal 6,400, kurze nicht unter 4,572 m	Normal 6,400, kurze nicht unter 4,572 m	Normal 7,315, kurze nicht unter 5,486 m	Normal 7,315, kurze nicht unter 5,486 m	Normal 7,315, kurze nicht unter 5,486 m

Bestimmungen für leichte Schienen von 10 bis 20 kg per Meter.

Construction der Profile.

Gewicht per Meter.	Höhe.	Breite.	Breite des Kopfes.	Dicke des Fufses an den Enden.	Stegstärke.	Mafse der Kopfplatte für besondere Qualität.
kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm
22 500	95	89	51	7	11	158 × 38
20 000	89	$82\frac{1}{2}$	$47\frac{1}{2}$	6	10	178 × 38
17 500	$82\frac{1}{2}$	76	$44\frac{1}{2}$	6	$9\frac{1}{2}$	152 × 38
15 000	76	70	$40\frac{1}{2}$	6	$9\frac{1}{2}$	152 × 38
12 500	70	63	37	$5\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	114 × 38
10 000	63	57	25	$4\frac{1}{2}$	8	114 × 38

Bemerkung. Die Profilhöhe wird bei je $2\frac{1}{2}$ kg per m Mehrgewicht um 6 mm vermehrt. Die Laschen sind umwendbar und die Laschenanlage hat eine Neigung von 15°.

Länge der Schiene. Die normale Länge beträgt 6400 mit 10 % der Schienen von 5486, 4572, 3657 und einer Licenz aufserdem von 6 mm länger oder kürzer.

Bohrung, Einklinkung und Befestigung.

	Schienen von 22,5 kg und 20 kg per Meter	Schienen von 17,5 kg und 15 kg per Meter	Schienen von 12,5 kg und 10 kg per Meter
ale Löcher in den Schienen	$28^{1}/_{2}$ mm × 22 mm	25 mm × 19 mm	22 mm × 16 mm
	2 Löcher an jedem Ende	Mitte des ersten Loches 43 mm vom Ende der Schiene, des zweiten Loches 89 mm von Mitte des ersten	
ale Löcher in den Laschen	22 mm Dtr.	19 mm Dtr.	16 mm Dtr.
	Laschen 330 mm lang für alle Profile; 4 ovale Löcher von 89 mm von Mitte zu Mitte in jeder Lasche		
ale Bolzen und viereckige Muttern	19 mm Dtr.	16 mm Dtr.	13 mm Dtr.
·knägel	114 mm lang × 13 mm ☐	114 mm lang × 11 mm ☐	114 mm lg. × $9^{1}/_{2}$ mm ☐
klinkungen für schwebende Stöfse, 28 mm vom Ende der Schiene . .	19 mm × $9^{1}/_{2}$ mm	19 mm × 6 mm	19 mm × 6 mm
klinkungen für unterstützte Stöfse, 1 mm vom Ende der Schiene . . .	19 mm × $9^{1}/_{2}$ mm	19 mm × 6 mm	19 mm × 6 mm

Fabricationsmethode.
Schienen von 22,5 und 20 kg werden aus 'acketen von 7" ☐,
Schienen von 17,5 und 15 kg werden aus ackcten von 6" ☐,
Schienen von 12,5 und 10 kg werden aus acketen von $4^{1}/_{2}$" ☐
diesen entsprechenden Abmessungen hergct.

Diese Packete erhalten eine Kopfplatte von n Nr. 2, von harter, krystallinischer und vollmen homogener Textur; die Luppenstäbe wer- in Verband gelegt. In der ersten Hitze len diese Packete vorgeschweifst und mit iter Schweifshitze fertig gewalzt. Die Dicke Kopfplatte soll nicht unter $1^{1}/_{2}$" betragen, afs eine Abnutzungsfähigkeit des Schienen-:s von mindestens $^{1}/_{2}$" entsteht.

'roben auf Tragfähigkeit oder Sicher-
Die Schienen müssen bei 3' freier Auf-folgende Fallproben ohne Zeichen von Bruch ilten:

kg-Schiene 250 kg Fallgewicht, 9' Fallhöhe,
„ 250 kg „ 8' „
„ 250 kg „ 7' „
„ 250 kg „ 6' „
„ 250 kg „ 5' „
„ 250 kg „ 4' „

on je 1000 Schienen wird eine probirt, diese nicht, so werden die 1000 Stück ommen, entspricht diese aber der Probe , so werden weitere 10 Schienen probirt, für jede gut befundene werden 99 angeien.

robe auf Schweifsung des Schienen-:s. Die Schiene wird am Fufse eingehauen ufrechtstehend gebrochen, wobei der Bruch keinerlei unganze oder ungeschweifste Stellen im Kopfe zeigen darf.

Abnahme. Der Controleur ist während der ganzen Dauer der Fabrication im Werke anwesend, um sich zu überzeugen, dafs dieselbe bedingungsgemäfs ausgeführt wird, die Proben zu überwachen und jede fertige Schiene zu besichtigen und zu stempeln. Derselbe wird von dem Besteller honorirt und hat diesem allwöchentlich über die Fabrication und die Abnahme Bericht zu erstatten.

Die Wahl der Fabricationsmethode der gewöhnlichen Eisenschienen bleibt dem Fabricanten überlassen, jedoch mufs der Controleur die Proben auf Sicherheit und äufsere exacte Beschaffenheit vornehmen, die Schienen als gewöhnliche Waare stempeln und ein Zeugnifs über die Abnahme ausstellen.

Vergleichende Werthe der Schienen von verschiedenen Profilen. Die Bestimmung der Form und Gröfse der einzelnen Theile (Fufs, Steg und Kopf) eines Profils geschicht unter Berücksichtigung des Zweckes, dem dieselbe dienen soll. Da in einzelnen Ländern leicht gebaute Bahnen guten Erfolg erzielt haben, so ist der Bedarf geeigneter Normalprofile für Schienen von 22,5 kg bis herunter zu 10 kg unzweifelhaft vorhanden. Da dieselben für leichteren Verkehr und geringere Fahrgeschwindigkeit dienen, so kann das Princip, die Höhe gleich der Fufsbreite zu nehmen, hier verlassen werden, da die Tragfähigkeit durch gröfsere Profilhöhe erlangt werden mufs.

Bei den hier beigefügten Normalprofilen für leichte Schienen ist dieselbe um $^{1}/_{4}$" gröfser als die Fufsbreite, der Querschnitt des Kopfes ist um Geringes vermindert und Steg und Fufs so dünn

angenommen, als die Herstellung durch Walzung dies gestattet.

Hierdurch wird eine Gewichtsverminderung von 2,5 kg per m für je $1/4$" Abnahme der Fufsbreite erzielt, beginnend von $3^3/_4$" $\times$ $3^1/_2$" für 22,5 kg Schienen bis herunter auf $2^1/_2$" $\times$ $2^1/_4$" für 10 kg; die dazwischen liegenden Normalprofile mit $1/8$" Abnahme können hiernach leicht gezeichnet werden. Diese Profile besitzen genügende Abnutzungsfähigkeit des Kopfes, gute Qualität und Controle vorausgesetzt, sowie auch die Fufsbreite der erforderlichen Stabilität entspricht. Aus nachstehender Tabelle ist die Tragfähigkeit dieser Profile im Vergleich zu derjenigen der alten Erieschen ersichtlich:

Vergleichende Tragfähigkeit und Preis von Schienen für leichte Eisenbahnen.

Gewicht pr. Meter der Sandberg-Normal-Profile.	Tragfähigkeit ohne bleibende Durchbiegung bei 762 mm Auflage.	Kosten des Metalles per km einfaches Geleise loco Hafen England.								Totaler Preis October 1871.
		Schienen.		Laschen.		Bolzen und Muttern.		Hacknägel.		
kg	t	kg	ℳ	kg	ℳ	kg	ℳ	kg	ℳ	ℳ
$22^1/_2$	$10^1/_2$	71 710	147,5	2 275	170	900	300	1850	280	11 760
20	9	62 855	147,5	2 160	170	900	300	1850	280	10 440
$17^1/_2$	$7^1/_2$	55 000	152,5	2 040	180	600	345	1450	300	9 400
15	5	47 145	152,5	1 440	190	550	345	1450	300	8 100
$12^1/_2$	$3^1/_2$	39 285	155	1 320	200	350	400	950	340,5	6 820
10	2	31 425	155	1 200	200	325	400	950	340,5	5 580
Erie-Profil $30^1/_2$	$10^1/_2$	96 000	140					1850	280	13 960

Die Erie-Profile für 30 kg per m ergeben keine Vortheile vor den Sandberg-Normalien von 22,5 kg, bedingen aber ein schwächeres Geleise ohne Laschenverbindung. Dieselbe Tabelle enthält auch die Metallkosten pro Kilometer einfaches Geleise der verschiedenen Profile, die für Erie-Profile 7,50 Mark pro Tonne mehr betragen als für das Sandberg-Profil von 22,5 kg. Für die leichteren Profile sind höhere Preise angenommen worden. Die hauptsächlichsten Vortheile gut construirter Normalprofile sind folgende: Billigkeit und vermehrte Dauer, daher gröfsere Fahrsicherheit und verminderte Unterhaltungskosten der Geleise; eine gute Laschenverbindung ist ebenfalls von entsprechender Wichtigkeit.



Anhang III.

TABELLE I.

Einflufs des Einklinkens.*

Englische Stahlschienen. Proben angestellt an 28,5 kg Vignol-Bessemer-Stahlschienen.

	Schienen ohne Einklinkung.			Dieselben Schienen, in der Klinkung probirt.		
Nr.	Gewicht des Fallklotzes.	Fallhöhe.	Durchbiegung.	Gewicht des Fallklotzes.	Fallhöhe.	Resultat.
1	500 kg	6,096 m	127 mm	500 kg	1,524 m	Gebrochen.
2	"	" "	120 "	"	1,219 "	Nicht gebrochen.
3	"	" "	124 "	"	1,371 "	desgl.
4	"	" "	120 "	"	1,524 "	Gebrochen.
5	"	" "	108 "	"	1,371 "	desgl.
6	"	" "	108 "	"	1,219 "	Nicht gebrochen.
7	"	" "	120 "	"	1,219 "	desgl.
8	"	" "	105 "	"	1,371 "	desgl.
9	"	" "	127 "	"	1,524 "	Gebrochen.
10	"	" "	114 "	"	1,371 "	desgl.
11	"	" "	124 "	"	1,219 "	Nicht gebrochen.
12	"	" "	111 "	"	1,219 "	desgl.

Durchschnittsresultat:
Schiene ohne Klinkung 10 Ctr. × 20′ = 200,
Dieselben Schienen mit " 10 " × 11′ = 40.
Die Klinkung benimmt der Schiene 80 % der Festigkeit.

TABELLE II.

Einflufs des Einklinkens.

Französische Stahlschienen von 28,5 kg.

Freie Auflage. m	Schienen ohne Klinkung.			Freie Anflage. mm	Dieselben Schienen in der Klinkung probirt.			Bemerkungen.
	Gewicht des Fallklotzes.	Fallhöhe. m	Durchbiegung.		Gewicht des Fallklotzes.	Fallhöhe. mm	Durchbiegung.	
117	1 Tonne	3,048	66 mm	990	200 kg	482 482 887 990	Gebroch. desgl. desgl. desgl.	Eckige Klinkung, 25 mm lang × 6 mm tief, scharfe Ecken.
117	1 Tonne	3,048	66 mm	990	200 kg	482 686 887 990	Nicht geb. desgl. desgl. desgl.	Dieselbe Klinkung mit abgerundeten Ecken.
117	1 Tonne	3,048	54 mm	990	400 kg	3,962 m	1. 44 mm 2. 73 " 1. 47 " 2. 79 "	Halbkreisförm. 3° Klinkung von 25 mm Dtr. mit der Hand gefeilt.

Durchschnittsresultat:
…nen ohne Klinkung 20 Ctr. × 10′ = 200, Schienen mit eckiger, durch die Maschine gedrückter Klinkung . × 1′ 7″ = 6½. Die Festigkeit ist um 97 % vermindert. Schienen mit abgerundeten Ecken derselben …ung 4 × 2′ 7″ = 10. Die Festigkeit ist um 95 % vermindert. Schienen mit halbrunder, eingefeilter Klinkung 8 × 13′ = 104. Die Festigkeit ist um 50 % vermindert.

* Auszug aus der Broschüre des Verfassers über die Sicherheit des Oberbaues der Eisenbahnen.

TABELLE III.

Einflufs des Einklinkens.

Eisenschienen von Wales von 70 Pfund.

Freie Auflage.	Schienen ohne Klinkung. Gewicht des Fallklotzes.	Fallhöhe. m	Durchbiegung.	Freie Auflage. m	Dieselben Schienen in der Klinkung probirt. Gewicht des Fallklotzes.	Fallhöhe. m	Durchbiegung.	Bemerkungen.
1,066 m	500 kg	2,133 3,048	21 mm 1. Schlag 51 mm 2. Schlag	1,066	500 kg	2,133 3,048	21 mm 52 mm Beginn des Bruches.	1. 2 Klinkungen von 25 mm × 8 mm nicht einander gegenüber.
				desgl.	desgl.	2,133 3,048	24 mm gebrochen „	2. 2 Klinkungen wie oben, einander gegenüber.
				desgl.	desgl.	2,133 3,048	22 mm gebrochen „	3. Nur eine Klinkung.

Durchschnittsresultat:
Schiene ohne Klinkung 10 × 10′ = 100,
Dieselben Schienen mit „ 10 × 7′ = 70.
Die Festigkeit wird bei der Eisenschiene um 30 % vermindert.

TABELLE IV.

Einflufs des Einklinkens.

Eisenschienen von Clevland von 60 Pfund.

Freie Auflage. m	Schienen ohne Klinkung. Gewicht des Fallklotzes.	Fallhöhe. m	Durchbiegung.	Bemerkungen.	Freie Auflage. m	Dieselben Schienen, in der Klinkung probirt. Gewicht des Fallklotzes.	Fallhöhe. m	Durchbiegung.	Bemerkungen.
1,066	300 kg	1,981 2,438 3,048	9½ mm 25 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „ 3. „	1,066	300 kg	1,524	6 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „
desgl.	desgl.	1,981 2,438	9 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „	desgl.	desgl.	1,524 1,524	gebrochen „	1. Schlag.
desgl.	desgl.	1,981 2,438 2,438	8 mm 22 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „ 3. „	desgl.	desgl.	1,371 1,524	5 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „
desgl.	desgl.	1,981 „	8 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „	desgl.	desgl.	1,371	gebrochen	1. Schlag.
desgl.	desgl.	1,981 2,438 „	8 mm 22 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „ 3. „	desgl.	desgl.	1,371	5 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „
desgl.	desgl.	2,133 2,438 „	9½ mm 25 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „ 3. „	desgl.	desgl.	1,219 1,524	5 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „
desgl.	desgl.	2,133 „ „	9½ mm 22 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „ 3. „	desgl.	desgl.	1,371	6 mm gebrochen	1. Schlag. 2. „

Durchschnittsresultat:
Schienen ohne Klinkung 6 Ctr. × 8′ = 48.
Dieselben Schienen mit „ 6 Ctr. × 4′ = 24.
Die Festigkeit der Eisenschiene von Clevland ist um 50 % vermindert.

Anhang IV.

Controlbuch.

Das Controlbuch enthält weifse Seiten für die Bedingungen und folgende Bemerkungen :

gnol-Schienen von . Pfund pro Yard. (Bestellung .) Gewalzt in dem Werke von

bienen, controlirt und ausgeschossen wegen | Schienen, angenommen und gestempelt mit der Krone.

tum	Schlechte Enden.	Zu lang.	Zu kurz.	Krumm.	Windschief.	Fehlerh. Lochung.	Schlechte Schienen.	Summe der ausgeschossenen Schienen.	Procent der vorläufig ausgeschossenen Schienen	Procent der schlechten Schienen	Füfse.	Füfse.	Füfse.	Füfse.	Füfse.	Füfse.	Füfse.	Füfse.	Summe der Schienen.	Gewichte.			
																				Tonnen.	Centner.	Viertel.	Pfund.

Summe der gewalzten Schienen
Gewicht

Fallproben zur Bestimmung der Festigkeit der Schienen.

Datum.	Entfernung der Auflagen.	Fallhöhe.	Gewicht des Fallklotzes.	Durchbiegung.	Bemerkungen.

Bruchprobe zur Untersuchung der Schweifsung des Kopfes.

tum.	Gebrochen unter der Presse.	Gebrochen unter dem Fallklotz.	Fufs eingehauen.	Kopf eingehauen.	Beschreibung des Bruches.	Bemerkungen.

Belastungsproben unter dem Hebel zur Bestimmung der Tragfähigkeit der Schienen.

Datum.	Entfernung der Auflagen.	Directe Belastung.	Momentane Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.	Bemerkungen.

Proben zur Untersuchung der Qualität der Kopfplatte.

Datum.	Gehämmerte Luppen.	Gewalzte		Stärke der Kopfplatte	Beschreibung des Bruches.		Bemerkungen.
		hochkant.	flach.		Nicht geschweifst.	Geschweifst.	

Anhang V.

Abnahmebericht über Schienen.

Werk von den 18

Bestellung von

Nr. der Bestellung Tonnen Pfund per Yard.

Gewalzt

Angenommen

Profile

Gewichte

Proben auf

Festigkeit

Tragfähigkeit

Schweifsung

Fortgang der Fabrication

Bemerkungen

Anhang VI.

Zeugnifs des Controleurs.

Bestellung Tonnen.
Normales Gewicht per engl. Yard Pfund .

Die folgenden Schienen, Laschen, Bolzen und Muttern, bestellt durch
l fabricirt zu , sind controlirt und den Bedingungen entsprechend gefunden rden.

Alle abgenommenen Schienen sind mit einer Krone an einem Ende gestempelt. Der Name Fabricanten und das Jahr der Herstellung sind auf dem Stege aufgewalzt.

Bemerkungen.	Zahl der Schienen.	Länge.	Tonnen.	Centner.	Viertel.	Pfund.

Das Gewicht der Schienen ist nur in den Grenzen der Bedingungen attestirt. Die Fabri- en sind verantwortlich für das facturirte Gewicht.

Der controlirende Ingenieur.

Anhang VII.

zug aus einem Artikel im „Engineering" vom 10. October 1878.

Eine wirkliche Nothwendigkeit besteht für Schienenfabrication darin, die Schienen warm en zu können, und dies geschieht jetzt in ·rika durch eine Anordnung von Rollen rend des Transportes der Schiene von der : zum Warmlager. Dieselbe besteht im ·ntlichen aus 3 Paaren flacher Rollen mit ealen Achsen, durch welche die Schiene in Lago, in welcher sie die Walzen verlassen hat, hindurchgeht, indem die drei auf einer Seite liegenden Rollen den Fufs, die anderen den Kopf fassen; die Achsen derselben sind so anstellbar, dafs der Schiene diejenige Biegung gegeben wird, welche einer vollkommenen Streckung beim Erkalten entspricht, gleichzeitig werden alle etwa vorhandenen Knicke und Krümmungen beseitigt. Das Warmlager mufs absolut eben sein, so dafs die Schienen nicht nachträglich wieder verbogen werden, dann erzielt man auf diese Weise Schienen, welche des Kaltrichtens nur noch in höchst geringem Mafse bedürfen.

Anhang VIII.

eutsche Bedingungen für Stahlschienen.

Die nachstehenden Lieferungsbedingungen sind Grund der Ministerialverfügung vom 29. ember 1878 verfafst und weichen von dieser, : von denen anderer Eisenbahngesellschaften nzelnen Vorschriften ab; dies ist aber nur sehr deutend, so gestattet z. B. der Ministerial- s bei einer dauernden Belastung von 20 000 ür Schienen über 30 kg eine bleibende Durchbiegung von höchstens 0,25 mm, während die Königl. Direction Berlin bei 20 000 kg keine bleibende Durchbiegung, die Königl. Direction Köln, linksrheinisch, bei 22 000 kg höchstens 0,25 mm Durchbiegung, die Kaiserl. Direction Strafsburg bei 20 000 kg keine bleibende Durchbiegung gestatten. Die Fall- resp. Zerreifsproben stimmen miteinander überein.

Vorschriften für die Lieferung von Bahnschienen aus Flufsstahl.

§ 1.

Mit der Offerte hat der Lieferant ein kurzes Schienenstück von dem vorgeschriebenen oder einem ähnlichen Profile, welches an dem einen Ende einen frischen Bruch, an dem andern Ende eine polirte und geätzte Schnittfläche zeigt und mit der Unterschrift und dem Siegel des Submittenten versehen ist, an die unterzeichnete Königliche Direction einzusenden. Dieses Schienenstück dient für die Lieferung als Muster bei der Abnahme zur Vergleichung.

§ 2.

Die Schienen müssen genau nach dem in der anliegenden Zeichnung verzeichneten Profile und nach der hiernach gefertigten Schablone ausgewalzt werden. Zur unzweifelhaften Feststellung des Profils wird dem Fabricanten vor Beginn der Fabrication eine mit dem amtlichen Siegel versehene Schablone von dem Materialien-Bureau zugestellt. Diese Schablone hat der Fabricant nach Ablieferung sämmtlicher Schienen an das Materialien-Bureau zurückzugeben.

§ 3.

Die Fabricationsmethode des zu den Schienen zu verwendenden Flufsstahles bleibt dem Fabricanten überlassen, mufs aber in der Offerte angegeben werden.

Die Schienen sollen aus fehlerfreien, vollkommen homogenen, festen, dichten Gufsblöcken (Ingots) gefertigt werden, und bleibt es dem Fabricanten überlassen, dieselben vorzuschmieden oder vorzuwalzen.

Die fertigen Schienen dürfen nicht windschief sein und keinerlei Langrisse, Querrisse, Brandlöcher oder sonstige Fehler zeigen. Das Verkitten der Risse und Repariren derselben ist durchaus verboten.

Die Bearbeitung der Schienen an den Enden darf nur mittelst der Kreissäge bez. Fraise erfolgen. Die Schnittflächen müssen genau der mafsgebenden Profilschablone entsprechen, auch rechtwinkelig zu der Längenachse der Schienen stehen.

Das Geraderichten der Schienen mufs sofort nach dem Walzen im rothwarmen Zustande geschehen. Ein geringes Nachrichten im kalten Zustande ist zulässig, mufs aber in vorsichtiger Weise unter der Richtpresse mittelst ruhigen Druckes erfolgen, und es dürfen weder vom Auflager noch vom Stempel Spuren an der Schiene zurückbleiben. Nach dem Auswalzen dürfen die Schienen nicht wieder erwärmt werden.

§ 4.

Die normale Länge der Schienen Cal. V beträgt 9,0 m.

Der Fabricant ist verpflichtet, die für Curven erforderlichen Differenzschienen von 8,93 m Länge zu liefern und vor Beginn der Fabrication über die Zahl der nöthigen Differenzschienen sich Gewifsheit zu verschaffen.

Der Fabricant ist aufserdem verpflichtet, auf Verlangen der Königlichen Direction auch kürzere Schienen bis zu 5 % des verdungenen Quantums zu liefern, wenn ihm die Anzahl und Länge derselben spätestens acht Wochen vor Ablauf des Liefertermins angegeben werden. Die Lieferung kürzerer Schienen zu verlangen, ist der Fabricant nicht berechtigt. Schienen, welche bis zu 2 mm länger oder kürzer, als vorgeschrieben sind, sowie Schienen, welche in der Höhe um 0,50 mm und in der Breite des Kopfes oder Fufses um 1,0 mm von den vorgeschriebenen Mafsen abweichen, werden noch angenommen. Gröfsere Abweichungen machen die Schienen unannehmbar.

§ 5.

Die Schienen müssen nach Mafsgabe der Zeichnung durch Bohrung herzustellende Löcher erhalten. Das Ausstofsen (Lochen) derselben ist verboten. Die Schienenköpfe sind an der Kante abzufasen.

Jede Schiene mufs auf dem Stege erhaben das Fabrikzeichen, die Jahreszahl und die sonst etwa vorgeschriebenen Zeichen tragen. Diese Zeichen sind gegen die Stegmitte versetzt.

§ 6.

Das Gewicht der Schienen Cal. V beträgt für ein Meter 32,79 kg, das Normalgewicht einer Schiene von 9,0 m wird auf 295 kg festgesetzt.

Schienen, welche bis zu $\frac{1}{2}$ % unter oder über dem Normalgewicht wiegen, werden angenommen. Mindergewicht wird in Abzug gebracht, gröfseres Mehrgewicht wird nicht vergütet.

Um das Gewicht der Schienen zu ermitteln, bleibt es dem betreffenden Abnahme-Beamten unbenommen, nach seinem Ermessen eine beliebige Anzahl Schienen einzeln zu wiegen und das hierbei ermittelte Durchschnittsgewicht für die Tagesabnahme als mafsgebend anzunehmen.

§ 7.

Die Schienen Cal. V müssen bei freiem Auflager von 1,0 m zwei Schläge eines 600 kg schweren Fallgewichtes aushalten, ohne Brüche oder sonstige Schäden zu zeigen, und soll hierbei die Fallhöhe 5,0 m betragen.

Dieselben dürfen bei freiem Auflager von 1,0 m durch eine dauernde Belastung von 22 000 kg eine bleibende Durchbiegung von höchstens 0,25 mm zeigen.

Die Schienen Cal. V müssen sich einem Freilager von 1,0 m sowohl über Kopf als über Fufs mindestens 50 mm durchbiegen lassen, ohne Risse zu zeigen.

Aus der Mitte des Schienenkopfes werden Versuchsstäbe, welche in den Längenmafsen und in der Form ihrer Köpfe den anliegenden Zeichnungen entsprechen sollen, kalt herausgearbeitet, in 240 mm Länge genau cylindrisch auf einen Durchmesser von nicht unter 20 mm (thunlichst 25 mm) gedreht und auf einer Zerreifsmaschine geprüft. Diese Prüfungen erfolgen nach Wahl der Königlichen Direction in den eigenen Werkstätten, oder auf den Werken der Lieferanten, oder in einer öffentlichen Prüfungsanstalt. Die geringste zulässige absolute Festigkeit soll 50 kg pro qm, die geringste zulässige Contraction 20 % des ursprünglichen Querschnittes betragen. Für die Bestimmung der Qualität sind beide Eigenschaften nöthig, und zwar sind die beiden gefundenen Zahlen (absolute Festigkeit und Contraction) zu addiren und müssen mindestens die Zahl 85 ergeben. Minderwerthige Schienen, bei denen also die Summe der zusammengehörigen Festigkeits- und Zähigkeitszahlen weniger als 85 beträgt, jedoch unter Innehaltung der vorstehend bezeichneten Minimalwerthe, können, wenn sie sonst den Vorschriften entsprechen, nach freier Vereinbarung zu einem gegen den Submissionspreis ermässigten Preis übernommen werden.

§ 8.

Zur Ueberwachung der Fabrication in Beziehung auf die pünktliche Erfüllung der Lieferungs-Bedingungen mufs dem hierzu von der Königlichen Direction beauftragten Abnahme-Beamten jederzeit der Zutritt zu den betreffenden Werkstätten offen stehen.

Um von der zufriedenstellenden Qualität des verarbeiteten Flufsstahles Ueberzeugung zu nehmen, ist der Abnahme-Beamte befugt, von je 200 fertigen Schienen, welche zusammengelegt werden und dann eine Partie bilden, eine auszuwählen und den im § 7 bezeichneten Proben zu unterwerfen. Zeigen sich hierbei nach Mafsgabe der Bedingungen Mängel in der Verarbeitung oder in dem verwandten Material, so werden dieselben Versuche an einer zweiten Schiene derselben Partie angestellt, und findet sich auch diese mangelhaft, so wird die Annahme aller übrigen zu derselben Partie gehörigen Schienen verweigert, und treten in diesem Falle für alle hieraus entstehenden Verzögerungen und Nachtheile die in den Bedingungen enthaltenen Festsetzungen in Kraft.

Die für diese Proben (Zerreifsproben, Fall- und Belastungsproben etc.) auszuwählenden Stücke, sowie die dazu erforderlichen Mittel und Hülfen hat der Lieferant auf seine Kosten zu stellen.

Zur Feststellung der chemischen Zusammensetzung des verarbeiteten Flufsstahles hat der Lieferant am Schlufs der Lieferung die Resultate der seinerseits während der Fabrication vorgenommenen chemischen Analysen mitzutheilen.

Die nach Vollzug der Proben der Vertrags-Bedingungen entsprechend befundenen Schienen werden an den beiden Enden mit der Marke der Königlichen Direction gestempelt und damit provisorisch übernommen bez. als zur Ablieferung geeignet bezeichnet. Ungestempelte Schienen dürfen nicht zur Ablieferung gebracht werden.

Die Schienen müssen bis zum Augenblicke der definitiven Uebernahme so viel als möglich vor dem Roste geschützt werden.

Die zurückgewiesenen Schienen müssen mit einem leicht sichtbaren Zeichen versehen werden, damit sie nicht mehr zur Uebernahme kommen können.

Der Fabricant hat der Königlichen Direction den Beginn der Fabrication mindestens 8 Tage vorher anzuzeigen.

§ 9.

Die mit dem Stempel der Königlichen Direction versehenen Schienen sind durch die Thatsache der provisorischen Uebernahme auf dem Hüttenwerke oder durch die von dem revidirenden Beamten etwa ausgestellte Abnahme-Bescheinigung noch nicht Eigenthum der Königlichen Direction. Dieselben lagern in dem Werke der Fabricanten und auf deren Gefahr, bis sie an dem Bestimmungsorte definitiv übernommen sind.

§ 10.

Eine zweite Untersuchung der Schienen wird auf dem Lagerplatze der Ablieferungs-Station oder auf derjenigen Eisenbahn-Station oder Baustrecke vorgenommen, wohin die Königliche Direction die Schienen weiter befördern wird.

Die hierbei als mangelhaft erkannten Stücke, auch wenn sie mit dem Stempel versehen sind, werden zurückgegeben und dem Unternehmer zur Verfügung gestellt. Wenn Schienen hierbei einer Nacharbeitung bedürfen, um den Lieferungs-Vorschriften zu entsprechen, so ist der Unternehmer verpflichtet, bei der ersten Aufforderung der Königlichen Direction diese Arbeit vorzunehmen. Falls der Unternehmer dies verweigert oder damit zögert, so hat die Königliche Direction das Recht, diese Arbeit selbst ausführen zu lassen und den dafür entfallenden Betrag von der Verdienstsumme des Lieferanten abzusetzen.

§ 11.

Der Transport der Schienen von dem Hüttenwerke nach dem Ablieferungsorte ist Sache des Unternehmers, und werden etwaige Schwierigkeiten des Transportes, Wagenmangel etc. nicht als unvorherzusehende Zufälle oder Elementar-Ereignisse betrachtet.

§ 12.

Als defect gewordene Schienen sind unter Bezugnahme auf § 35 der allgemeinen Bedingungen diejenigen ganzen oder gekürzten, sowie nachträglich mit Löchern versehenen Schie-

4

nen zu verstehen, an welchen sich bei gewöhnlicher Benutzung Brüche, Risse, Abblätterungen, Verdrückungen und sonstige Mängel zeigen, ferner solche Schienen, welche durch gewöhnlichen Verschleifs betriebsunbrauchbar geworden sind, sofern sie nicht in Curven von weniger als 300 m Radius oder in stärker als 1 : 60 geneigten Strecken gelegen haben.

§ 13.

Die während der Garantiezeit defect gewordenen Schienen hat der Lieferant gegen Erstattung des Vertragspreises zurückzunehmen. Bei der Berechnung des zu erstattenden Betrages wird für die Schienen ein Durchschnitts-Gewicht von 32,79 kg für ein Meter in Anrechnung gebracht.

§ 14.

Die defect gewordenen und durch Erstattung des Vertragspreises ersetzten Schienen werden dem Lieferanten franco Waggon auf der im Vertrage angegebenen Anlieferungsstation zur Verfügung gestellt.

Anlage zu den Vorschriften für die Lieferung von Bahnschienen aus Flufsstahl.

Die beiliegenden »Vorschriften für die Lieferung von Bahnschienen aus Flufsstahl« sind auch für die Lieferung von Schienen Cal. III mit nachstehenden Aenderungen gültig.

ad § 4.

Die normale Länge der Schienen Cal. III beträgt 7,22 m.

Der Fabricant ist verpflichtet, die für Curven erforderlichen Differenzschienen von 7,16 m Länge zu liefern und vor Beginn der Fabrication über die Zahl der nöthigen Differenzschienen sich Gewifsheit zu verschaffen.

Der Fabricant ist aufserdem verpflichtet, auf Verlangen der Königlichen Direction auch kürzere Schienen bis zu 5 % des verdungenen Quantums zu liefern, wenn ihm die Anzahl und Länge derselben spätestens acht Wochen vor Ablauf des Liefertermins angegeben werden. Die Lieferung kürzerer Schienen zu verlangen, ist der Fabricant nicht berechtigt. Schienen, welche bis zu 2 mm länger oder kürzer als vorgeschrieben sind, sowie Schienen, welche in der Höhe um 0,50 mm und in der Breite des Kopfes oder Fufses um 1,0 mm von den vorgeschriebenen Mafsen abweichen, werden noch angenommen. Gröfsere Abweichungen machen die Schienen unannehmbar.

ad § 5.

Die Schienen müssen nach Mafsgabe der Zeichnung durch Bohrung herzustellende Löcher erhalten. Das Ausstofsen (Lochen) derselben ist verboten. Die Schienenköpfe sind an der Kante abzufasen.

Jede Schiene mufs auf dem Stege erhaben das Fabrikzeichen, die Jahreszahl und die sonst etwa vorgeschriebenen Zeichen tragen. Diese Zeichen sind auf die Stegmitte zu walzen.

ad § 6.

Das Gewicht der Schienen Cal. III beträgt für ein Meter 34, das Normalgewicht einer Schiene von 7,22 m wird auf 245,5 kg festgesetzt.

Schienen, welche bis zu ½ % unter oder über dem Normalgewicht wiegen, werden angenommen. Mindergewicht wird in Abzug gebracht, gröfseres Mehrgewicht wird nicht vergütet.

Um das Gewicht der Schienen zu ermitteln, bleibt es dem betreffenden Abnahme-Beamten unbenommen, nach seinem Ermessen eine beliebige Anzahl Schienen einzeln zu wiegen und das hierbei ermittelte Durchschnittsgewicht und die Tagesabnahme als mafsgebend anzunehmen.

ad § 13.

Die während der Garantiezeit defect gewordenen Schienen hat der Lieferant gegen Erstattung des Vertragspreises zurückzunehmen. Bei der Berechnung des zu erstattenden Betrages wird für die Schienen ein Durchschnitts-Gewicht von 34,0 kg für ein Meter in Anrechnung gebracht.

Anhang IX.

Briefe mit Bezug auf Dr. Dudleys Broschüre.

Brief von Ritter P. von Tunner an den Autor.

In Ihrem Briefe vom 26. c. fragen Sie mich, welche Stahlschienen ich für die dauerhaftesten halte, die von hartem oder von weichem Stahl. Die Antwort ist einfach: „Weder die Härte noch die Weichheit der Schienen ist in diesem Punkte mafsgebend, vielmehr ist die äufserste Stärke des Materials die entscheidende Eigenschaft. Wie die gröfste absolute Festigkeit weder mit der gröfsten Härte noch mit der gröfsten Weichheit zusammenfällt, so mufs auch die gröfste Dauerhaftigkeit zwischen diesen Extremen liegen.

Aufserdem geht meine Meinung dahin, dafs nicht allein die Widerstandsfähigkeit der Schienen gegen Abnutzung, sondern in noch höherem Mafse die der Bandagen in Betracht zu ziehen ist, denn diese kosten etwa dreimal so viel pro Centner als jene; je härter die Schienen, desto mehr haben die Bandagen zu leiden, und halte ich auch aus diesem Grunde harte Schienen für ganz unzulässig . . . . .

Leuben, 4. December 1879.

Brief von Weber.

. . . Dr. Dudleys Broschüre ist sehr interessant, aber die Versuche sind in zu eng begrenztem Mafse ausgeführt worden, um werthvoll zu sein. In Deutschland ist der Kampf zwischen Eisen- und Stahlschienen vollkommen entschieden, und ich glaube nicht, dafs noch eine Eisenbahn von Bedeutung Eisenschienen zum Verlegen in der offenen Strecke bestellt. Auch die Frage, betreffend harte oder weiche Schienen, ist entschieden und zwar zu Gunsten der letzteren. Die Eisenbahnverwaltungen können die Schienen nicht weich genug bekommen, und die Dauer ist eine so aufserordentlich grofse, dafs hierin eine Ursache ernstlicher Besorgnifs der Stahlproducenten liegt. Die Abnutzung ist äufserst gering und der Abgang infolge von Fehlern ebenfalls, so dafs wir die Dauer von Stahlschienen bei gewöhnlichem Verkehr auf 20 bis 25 Jahre schätzen können, während unter denselben Verhältnissen gewöhnliche Eisenschienen 8 bis 10 Jahre halten. In Deutschland liegen jetzt mehr als eine halbe Million Tonnen Stahlschienen, über deren Verhalten fortwährende Beobachtungen angestellt werden. Die Resultate derselben lasse ich eben zusammenstellen und werde Ihnen nach Beendigung dieser Arbeit eine Copie zusenden . . . . .

Brief von Edward Williams.

. . . Ich habe die interessante Broschüre über die chemische Zusammensetzung der Stahlschienen mit Aufmerksamkeit gelesen.

Dr. Dudleys Hypothesen, obgleich sinnreich und zweifellos Resultate sorgfältiger Untersuchungen, werden doch nach meiner Ansicht durch die praktische Erfahrung nicht bestätigt.

Meine Meinung ist vielmehr, dafs der Ausspruch von Herrn Jones von den Edgar Thomson Steelworks das richtige trifft: „Die Hauptsache für eine gute Stahlschiene ist nach meiner Ansicht ein gesunder Block, frei von Blasen und Unganzheiten und so hart, als verträglich mit der Sicherheit.“

Viel Verdrufs ist entstanden durch die Verordnung von Eisenbahnverwaltungen, zum Schutze gegen Bruch in der Strecke die Fallproben zu verschärfen, denn die Fabricanten werden dadurch veranlafst, die Schienen so weich als möglich zu machen.

Nach meiner Ansicht ist es klar, dafs je härter die Schienen, desto besser für die Eisenbahnen, aber die Härte macht dieselben brüchig.

Wie Ihnen wohl bekannt, waren Eisenschienen gegen Bruch sicher, wenn sie die Fallprobe von 6 bis 7 Ctr. Gewicht von 9 bis 10′ Höhe aushalten, und es ist mir nie zu entdecken gelungen, warum mehr als dies für Stahl oder irgend ein anderes Material verlangt werden mufs.

Wenn die Blöcke so gesund und dicht als möglich sind, alle Vorsichtsmafsregeln beim Erwärmen angewandt und die Schienen nach dem Auswalzen sorgfältig behandelt werden, so dafs durch das Richten und Adjustiren keine Knicke und Risse entstehen, so wird man gute Schienen erhalten, wenn die Fabricanten nicht durch übermäfsige Ansprüche an Proben zur Herstellung unnöthig weicher Schienen gezwungen werden . . . . .

Middlebrugh, 10. December 1879.

Anhang XI.

Abnahme-Vergütung.

C. P. SANDBERG,
Consulting u. Inspecting Engineer.
Telegraphic Adress: Sandberg, London.

London, 3. Nov. 1881.
Offices: 19, Great George-Street, Westminster, SW.
Essen an der Ruhr.

Da mir in letzterer Zeit mehrfach das Anerhieten gemacht worden ist, die Abnahme von Blöcken zu Stahlschienen unter der Bedingung zu übernehmen, dafs die Vergütung dafür von den Fabricanten zu entrichten sei, so fühle ich mich zu der Erklärung verpflichtet, dafs diese Zahlungsweise ungeeignet und unthunlich ist.

Die erste Bedingung für jede Abnahme mufs die sein, den Controleur auf einen unabhängigen Standpunkt zu stellen; dies ist nicht möglich, wenn er von demjenigen bezahlt wird, den er zu controliren hat. Ich mufs es daher entschieden ablehnen, unter anderen Bedingungen als unter denen meiner Schienenabnahme die Abnahmen von Blöcken zu übernehmen, und hierzu gehört zunächst, dafs die Vergütung von dem Besteller und nicht von dem Fabricanten übernommen wird.

Ergebenst

gez. C. P. Sandberg,
Inspector der Schwedischen Staats- und anderer Eisenbahnen.

Sandbergs Bedingungen für Stahlblöcke zu Stahlschienen, fabricirt 1881.

Lieferzeit:

Mafse:

Gewicht:

Bezeichnung: Jeder Block ist mit der Marke des Fabricanten zu versehen, die entweder in vollen Buchstaben eingewalzt oder an den Enden gestempelt wird, ebenso wird derselbe mit dem Stempel des Controleurs nach der Abnahme versehen.

Fabricationsmethode: Der Stahl mufs zu Blöcken gegossen werden, welche grofs genug sind, um zuletzt zwei Blöcke (blooms) von den vorgeschriebenen Mafsen zu ergeben. Die Blöcke werden geschmiedet oder gewalzt, wie nothwendig, um eine reine Oberfläche zu erzielen, die Enden werden rechtwinkelig abgeschnitten und müssen vollkommen dichte Schnittflächen zeigen; äufserlich müssen die Blöcke (blooms) frei von Rissen und Schaalen sein.

Mechanische Controle: Zunächst wird von jeder Charge, die zu obiger Bestellung bestimmt ist, ein kleiner Probeblock geschmiedet und der Stab kalt unter rechtem Winkel gebogen.

Die Blöcke werden in Loose von nicht über 250 t eingetheilt, aus jedem derselben wählt der Controleur eine Anzahl, nicht über 1 % aus, die zu Schienen von beliebigem Profil ausgewalzt werden. Diese müssen frei von Rissen, Schaalen und anderen Fehlern sein und die Sandbergsche Fallprobe aushalten.

Chemische Controle. Der Stahl wird seitens der Fabricanten auf Kohlenstoff analysirt, um zu zeigen, dafs derselbe den vereinbarten Gehalt von 0,2 bis 0,4 % hat, und der Controleur hat das Recht, dieses zu überwachen und nach Ermessen selbst Analysen anfertigen zu lassen. Aufserdem kann der Controleur jederzeit nach seinem Ermessen Bohrspäne zu Analysen auf Schwefel, Phosphor, Silicium und Mangan entnehmen, und wenn über deren Gehalt seitens des Bestellers keine Bestimmungen getroffen sind, die Begrenzung desselben für jede Unreinigkeit so vorschreiben, dafs der Stahl zu Schienen bester Qualität geeignet ist. Es kann auf Wunsch ein Theil solcher Probespäne den Werken zur Vornahme eigener Analysen überlassen werden.

Der Controleur oder seine Assistenten haben zu jeder Zeit das Recht des Eintrittes in das betreffende Werk, um die Fabrication zu überwachen und Proben, sowie die Abnahme vorzunehmen.

Abnahmezeugnisse. Der Controleur mufs über die mechanische und chemische Controle Zeugnifs ertheilen, wenn nach denselben eine Anzahl Blöcke abgenommen ist, um die Uebereinstimmung deren Qualität mit den Bestimmungen des Bestellers zu bestätigen und seine Ueberzeugung zu erklären, dafs dieselben Stahlschienen bester Qualität ergeben werden.

Bemerkung: Exporteure von Blöcken oder Schienen können Sandbergs Bedingungen annehmen, aber nur er allein ist mit der Abnahme, sowohl der mechanischen als der chemischen, vertraut, für die Resultate ist er dagegen nicht verantwortlich. Dem Besteller wird ein Controlbuch, als Belag für die Ausführung der Abnahme, eingehändigt und erfolgt dann die Bezahlung, so dafs seitens des Fabricanten keinerlei Vergütung hierfür zu entrichten ist.

19 Great George Street, Westminster,
London, November 1881.

American Institute of mining Engineers. Discussion über Sandbergs Broschüre „Ueber Lieferungs- und Abnahme-Bedingungen von Stahlschienen“, gehalten auf dem Virginia Meeting, Mai 1881.

C. P. Sandberg, London. Ich bin der Meinung, dafs wir Alle der Pennsylvania Eisenbahn-Gesellschaft und deren Chemiker, Herrn Dr. Dudley, Dank schulden, dafs sie so viel Zeit und Geld der Lösung einer wichtigen Aufgabe widmen und ihre Erfahrungen zum allgemeinen Nutzen veröffentlichen. In Europa hat keine Gesellschaft ähnliches gethan; in England benutzen die grofsen Eisenbahnen ihre Ingenieure in anderer Weise und beauftragen keinen Chemiker speciell damit, die Frage der Qualität der Schienen zu studiren und wenn sie es thäten, so würden sie die Resultate wahrscheinlich nicht veröffentlichen. Die hervorragenden professionirten Ingenieure sind meistens zu sehr durch ihre Privatpraxis mit Eisenbahnconstructionen beschäftigt, um sich ganz dem Studium einer einzelnen Frage widmen zu können. Der deutsche Eisenbahnverband hat nach meiner Ansicht seine Aufgabe verfehlt, indem er in den Irrthum verfiel, kostspielige und unpraktische Bedingungen für Proben aufzustellen, welche noch dazu über die Unreinheiten, die im Stahl enthalten sind, keinerlei Aufschlufs geben. Es ist hier nichts zu dem Zwecke geschehen, die beste Zusammensetzung des Stahls für Schienen zu bestimmen, und es gebührt Amerika volle Anerkennung für das glänzende Beispiel, welches es in dieser Richtung gegeben hat.

Zu Dr. Dudleys zweitem Vortrage möchte ich indessen einige Bemerkungen machen. Im wesentlichen enthält dieser dieselben Schlufsfolgerungen als der erste, der vor 3 Jahren gehalten wurde und auf welchen ich oberflächlich in einem Vortrag vom 27. August 1881 erwiderte. Wenn Dr. Dudley ein neues Metall entdeckt hätte, so hätte er kaum gröfsere Sorgfalt auf den Nachweis der Richtigkeit seiner ersten Formel verwenden können, als dies für die Zusammensetzung von Stahl für Schienen geschehen ist; aber ich habe so manches auf dem Gebiete der Experimente gesehen, dafs ich zu der Ansicht neige, dafs fast alles durch diese und durch Beispiele bewiesen werden kann. Wenn Dr. Dudley sich begnügt hätte, seine Formel aufzugeben (welche von keinem Lande, selbst Amerika nicht, befolgt worden wäre), um mit dem gewöhnlichen Bessemerproceſs zu arbeiten, und hätte chemische Proben in Verbindung mit mechanischen vorgenommen, welche geeignet waren, Fortschritte in der Stahlfabrication herbeizuführen, so würde er seiner Gesellschaft einen viel besseren Dienst geleistet haben, als dadurch, dafs er so weit gegangen ist. Wie es scheint, sind infolgedessen die amerikanischen Fabricanten seine Gegner geworden und ich fürchte, dafs er bei den europäischen keine gröfseren Sympathieen erworben hat. Es wird zwar niemand bezweifeln, dafs Dr. Dudley eine Serie von Untersuchungen mit grofser Sorgfalt durchgeführt und dabei keine Zeit gespart hat, aber es folgt daraus nicht, dafs seine Schlüsse absolut richtig sind, ist es doch oft vorgekommen, dafs Gelehrte trotz aufrichtigen Wollens und Anwendung bester Mittel mit der Wahrheit in Widerspruch geriethen.

Bezüglich der Discussion in Philadelphia ist es zu bedauern, dafs vornehmlich nur eine Partei, nämlich die der Fabricanten, vertreten war, während dem Anscheine nach diejenige der Eisenbahnen nicht genügenden Antheil genommen hat; wäre dies der Fall gewesen, so wäre wahrscheinlich der allgemeine Beschlufs ein anderer gewesen. Einige von den letzteren würden wahrscheinlich in manchen Punkten mit Dr. Dudley übereingestimmt haben, wo die Fabricanten gegen ihn waren, z. B. würden sie Kupfer und Schwefel als vornehmlich schädlich in der Fabrication betrachtet und daher diese Fragen ohne Nachtheil für die Consumenten vernachlässigt haben. Für die Lieferung von Blöcken ist es aber beiläufig sehr wichtig, den Schwefelgehalt zu bestimmen, um Rothbruch zu vermeiden, der sonst beim Auswalzen englischer Blöcke in Amerika sich zeigen könnte. Dies würde besonders dann eintreten, wenn die Walzenstrafsen geringe Geschwindigkeit hätten, so dafs der Stahl zu sehr abgekühlt würde. Kupfer ist selten in so grofser Quantität vorhanden, um sehr nachtheilig zu wirken, und ist davon ein gröfserer Gehalt zulässig als von Schwefel, so dafs dessen Bestimmung nicht so wichtig ist. Für den basischen Process ist der Schwefel von besonderer Wichtigkeit, da das weifse Eisen gewöhnlich mehr enthält als das Bessemer-Eisen, es ist aber zu erwarten, dafs die Erfahrung dahin führen wird, auch diesen zu entfernen, ebensowohl wie den Phosphor. Die Kohlenstoffprobe durch Färbung nach der Eggertzschen Methode ist für die Anforderungen der Schienenfabrication vollkommen genügend. Der Gehalt an Graphit wird zwar dadurch nicht nachgewiesen, aber dieser ist so gering, dafs die Vernachlässigung desselben keinen Nachtheil für die Praxis hat. Die Methode ist daher auch fast allgemein eingeführt, und Herrn Prof. Eggertz gebührt das Verdienst, eine werthvolle Neuerung für die Stahlfabrication entdeckt zu haben, durch

welche gröfsere Accuratesse in der Herstellung der Qualität erzielt wird, zumal wenn der Kohlenstoffgehalt gering ist.

Gewifs wird niemand die Richtigkeit Dr. Dudleys Analyse bezweifeln wollen, aber die Fabricanten sind auch nicht ganz im Unrecht, wenn sie gegen den geringen zulässigen Gehalt an Silicium von nur 0,04 % Einspruch erheben. Ich habe oft den zehnfachen Gehalt in Stahl gefunden, der trotzdem ausgezeichnete physikalische Eigenschaften zeigte. Es gibt keine Beimischung in Stahl, deren Gehalt mehr schwankt als das Silicium, nicht nur in den verschiedenen Districten, sondern in ein und demselben Werke, denn je nach der Temperatur im Converter wird bei gleicher Roheisenqualität mehr oder weniger aufgenommen und es gibt keine so einfachen und sicheren Mittel für die Beseitigung wie für den Kohlenstoff. Es würde daher eine unnöthige Strenge sein, den Gehalt dieses Körpers so eng zu begrenzen, dafs die Fabrication dadurch erschwert wird. Ich fürchte ferner, dafs Dr. Dudleys physikalische Proben ebensowenig anwendbar sind als seine chemischen, denn einen Gegenstand, der im täglichen Gebrauche der Abnutzung und Stössen ausgesetzt ist, auf Biegung, Abscheeren und Torsion probiren zu wollen, scheint mir ein eigenthümliches Verfahren zu sein, zudem erfordern diese Proben für die Praxis zu viel Zeit und Kosten, ebenso wie diejenigen auf absolute Festigkeit und zur Bestimmung der Contraction, wie der deutsche Eisenbahnverband vorgeschrieben hat.

Ich habe reichlich Gelegenheit gehabt, die Werthlosigkeit solcher Proben zu constatiren, und würde bedauern, Amerika oder irgend ein anderes Land in denselben Fehler fallen zu sehen. Vor mehreren Jahren haben die deutschen Eisenbahnen diese Proben für alle ihre Schienenlieferungen angenommen, die Fallprobe wurde so vermindert, dafs sie wenig oder fast keinen Effect mehr hatte, und in einigen Fällen sogar ganz verlassen. Die deutschen Fabricanten haben in dieser Zeit nicht nur stellenweise gegen meine scharfe Fallprobe protestirt, sondern die Analyse ergab auch in dem deutschen Stahl zum Theil doppelt so viel Phosphor und Silicium als in dem englischen, während in England die Fallprobe hauptsächlich in Anwendung ist. In der That haben die hochwissenschaftlichen deutschen Proben mit allen ihren Nachtheilen, Zeitverlust und Kosten einen viel geringeren Einflufs auf die Beseitigung von Unreinheiten aus dem Stahl ausgeübt, als die einfache Fallprobe, obgleich diese als »roh« bezeichnet worden ist.

Dr. Dudley empfiehlt auch die alte und, da unausführbar, todtgeborene Idee des Manometers an der Lochmaschine zur Bestimmung der Härte des Stahls, die vor vielen Jahren in Barrow versucht, aber nicht praktisch durchgeführt wurde. Warum sollten wir eine Probe aufgeben, die seit Jahren gute Resultate für die Abnahme von Millionen von Tonnen ergeben hat, nur weil sie »roh« ist, und warum sollen wir eine neue annehmen, welche keine Resultate aufzuweisen hat, nur weil sie wissenschaftlich ist?

Bezüglich der Theorie, dafs die weichste Schiene die beste gegen Abnutzung sein soll, so würde ich dieselbe erst nach Vornahme fernerer Proben an Tausenden von Tonnen endgültig annehmen. Wenn die Pennsylvania Eisenbahngesellschaft und Dr. Dudley, wie wir hoffen, ihre Untersuchungen über Stahlschienen fortsetzen wollen und zwar nicht allein zu eigenem, sondern auch zu allgemeinem Nutzen, so würde ich rathen, anstatt die kostspieligen und zeitraubenden Versuche zu wiederholen, tausend Tonnen weicher Schienen nach Dr. Dudleys Formel fabricirt und nach einer physikalischen Probe abgenommen neben tausend Tonnen Schienen nach meinen Bedingungen hergestellt und geprüft auf eine Strecke zu legen und dann die Abnutzung miteinander zu vergleichen. Dieses würde wenig kosten und doch mehr beweisen als alle die sorgfältigen Experimente, die jetzt an einzelnen Schienen vorgenommen werden. Der einzige Einwurf gegen diesen Vorschlag besteht darin, dafs je nach dem Verkehr auf der Versuchsstrecke eine mehr oder weniger lange Zeit hingeht, bevor endgültige Resultate erzielt sind. Inzwischen könnten aber annähernde Resultate über die Abnutzung von weichen und harten Schienen, sowie die verschiedenen Härteursachen, wie Kohlenstoff, Phosphor und Silicium, durch Proben mit einzelnen Schienen herbeigeführt werden. Zu dem Zwecke müfste eine Locomotive auf zwei verschiedene Probeschienen gestellt, auf einer Stelle festgehalten und betrieben werden, während Wasser und Sand der Berührungsstelle der Triebräder zugeführt würde. Die Abnutzung könnte dann gemessen oder die Gewichtsreduction durch Wiegen bestimmt werden. Dieser Versuch würde in einem oder zwei Tagen Resultate ergeben, aber ich gebe zu, dafs er nur ein roher wäre.

Vor etwa zehn Jahren hat Herr Price von Dublin einen Vortrag über eine Schienenprobirmaschine gehalten, durch welche eine belastete Scheibe auf den Probeschienen ruhend mit grofser Geschwindigkeit in Bewegung gesetzt werden sollte, aber dieselbe ist nie in Thätigkeit gekommen. Die beste Probirmaschine ist jetzt die unterirdische Eisenbahn in London, wo Stahlschienen mit sehr breitem Kopfe nur wenige Jahre halten, aber es ist zu bezweifeln, dafs die Verwaltung zu Proben sehr geneigt sein wird, wenigstens hat sie dies bis jetzt nicht bewiesen. Die beste Autorität in dieser Frage ist Herr R. Price Williams, M. J. C. E., welcher verschiedene Vorträge hierüber gehalten hat und alle Daten über die Widerstandsfähigkeit der Schienen gegen Abnutzung in England sammelt.

In der Adresse an das Frühjahrsmeeting des Iron and Steel Institute sagt der Präsident Herr J. T. Smith von Barrow, dafs nach den Aufstellungen von Hr. Price Williams die Dauer der Stahlschienen neunmal so grofs sei als die der eisernen; dafs diese Angabe indessen wohl mehr der Ausnahme als der Regel entsprechen dürfe, während der frühere Präsident, Herr Menelaus, die Dauer für nur dreimal so grofs hielt. Ich habe nach den Erfahrungen der letzten Jahre eine sechsfache Dauer angenommen, aber seitdem der Preis der Stahlschienen fast bis auf denjenigen der Eisenschienen reducirt ist, bedarf es überhaupt keiner Berechnungen mehr, um deren Vorzug nachzuweisen. Es ist jedenfalls sicher, dafs diejenigen Schienen, welche vor etwa 10 Jahren fabricirt wurden und so ausgezeichnete Resultate ergeben haben, härter waren als die heutigen, und dies ist ein Widerspruch gegen Dr. Dudleys Theorie, dafs die weichste Schiene die dauerhafteste ist.

Eine wichtige Thatsache ist aus Dr. Dudleys zweitem Vortrage zu bemerken, nämlich, dafs er die Anwendung von Ausschufsenden zu seiner dritten Probe gestattet, obgleich er an Biegeproben, anstatt der Fallproben, zur Bestimmung der Sicherheit festhält. Die letztere gestattet aber ebenso die Bestimmung für ein weiches Material, indem ein Minimum für die Durchbiegung vorgeschrieben wird. Ich habe constatirt, dafs die Durchbiegung bei der Fallprobe für meine Normen 3 bis 4" beträgt, je nach der Härte des Stahls und der Höhe des Profils. Ich gehe zu, dafs die Fundirung der Auflager hier zu Abweichungen Veranlassung geben kann, aber jedenfalls genügt dies für Vergleichungen auf ein und demselben Werke und für ein und dasselbe Profil.

Mit Bezug auf die Herstellung von weichem Stahl für Schienen ist der basische Procefs von grofser Wichtigkeit, indem derselbe durch diesen mit nur Spuren von Silicium und fast so weich wie Blei hergestellt werden kann. Dafs trotzdem die Blöcke solide werden, ist nur dem Umstande zuzuschreiben, dafs der basische Stahl so viel heifser vergossen wird als der Bessemerstahl. In der ersten Zeit fand man einige Schwierigkeit in der Herstellung des harten Stahls durch den Thomasprocefs, seitdem aber Hämatit-Roheisen an Stelle von Spiegeleisen zugesetzt wird, kann jede beliebige Härte des Stahls erzielt werden. Ich habe Blöcke dieses Materials für Schienen abgenommen, von dem der Durchschnitt mehrerer Analysen folgende Zusammensetzung ergab: Silicium nur Spuren, Kohlenstoff 0,33, Mangan 0,35 und Phosphor 0,08 %. Die Schienen ergeben bei meiner Fallprobe eine Durchbiegung von etwa 5", sind also weicher als die gewöhnlich durch den Bessemerprocefs hergestellten. Die Sicherheit, welche durch die Weichheit bedingt wird, ist ohne Zweifel für die Eisenbahnen vortheilhaft, nicht aber für den Fabricanten, indem dieselbe den Ausschufs infolge von Rissen und Schalen vermehrt.

In meiner Eigenschaft als Inspector der schwedischen Staatsbahnen bin ich in den letzten 20 Jahren ängstlich besorgt gewesen, denselben Schienen zu beschaffen, welche in dem kalten Klima möglichst grofse Sicherheit bieten, und da ich fürchtete, dafs der sogenannte Phosphorstahl Veranlassung zu Brüchen geben würde, so liefs ich vor 6 Jahren in den Panteg-Werken in Südwales etwa 100 Stück Schienen mit 0,25 % Phosphor, aber geringem Kohlenstoff- und Silicium-Gehalt, herstellen und unterzog dieselben meiner Fallprobe. Diese Schienen wurden in Stockholm verwandt, und ist bis jetzt keine gebrochen, obgleich die Temperatur zeitweise auf —30° C. gesunken ist. Aufserdem kann ich die Erfahrung der schwedischen Staatsbahn erwähnen, dafs von 35 000 Schienen von 0,20 bis 0,30 % Kohlenstoff, 0,06 bis 0,12 % Phosphor und 0,10 bis 0,30 % Silicium nur vier im Winter 1880 brachen und die Ursache hierfür möglicherweise ebensowohl in einem physikalischen Fehler als der chemischen Zusammensetzung gelegen haben kann; dessenungeachtet sind Schienen von geringem Phosphorgehalt, deren Härte durch den Kohlenstoffgehalt bedingt wird, für kalte Länder vorzuziehen.

Diese Resultate zeigen, wie weit die Toleranz in der chemischen Zusammensetzung für Schienen selbst in kaltem Klima gehen kann. Jedenfalls sind wir Dr. Dudley verpflichtet, die Frage der chemischen Zusammensetzung angeregt zu haben, denn je mehr wir dieselbe discutiren, desto mehr klärt sich unser Blick und je mehr Toleranz können wir zugeben.

Eine andere Frage ist die über die Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung und die Härte, erzeugt durch Kohlenstoff, allein im Vergleich zu derjenigen durch Phosphor, Silicium oder Mangan herbeigeführten, wenn in letzterem Falle nur ein Minimum von Kohlenstoff vorhanden ist. Ob erstere nun dieselbe ist oder nicht, so wissen wir doch, dafs die Kohlenstoffhärte die gröfste Sicherheit ergiebt, zumal für kaltes Klima.

Es sind zwar auch in wärmeren Gegenden Millionen Tonnen Schienen mit ziemlich hohem Phosphor- und geringem Kohlenstoffgehalt mit gutem Erfolge in Anwendung, aber seit der Erfindung des basischen Processes ist diese Frage in günstigerer Weise entschieden, indem auch aus phosphorhaltigen Erzen ein ebenso reines Metall mit Kohlenstoffhärte erzielt werden kann wie aus reinen Erzen. Ich mufs noch bemerken, dafs der Gehalt an Mangan von 0,35 % nach Dr. Dudley unter Umständen auch verdoppelt werden kann, um andere Unreinheiten zu entfernen und sauber gewalzte Schienen zu erzielen.

Um schliefslich eine Zusammenstellung meiner Bemerkungen gegen Dr. Dudleys Vortrag zu

geben, füge ich hinzu, dafs, obgleich ich mit seinen chemischen und physikalischen Proben nicht übereinstimme, ich ihm doch bezüglich der Anwendung der Chemie für die Controle der Stahlfabrication vollkommen beipflichte. Dieselbe mufs aber in praktischer Weise stattfinden, und wenn ich in meinem Vortrage vor diesem Institute die entschiedenen Vorzüge mechanischer Proben hervorgehoben habe, so geschah dies einfach deshalb, weil diese unter gewöhnlichen Umständen gute Dienste geleistet und vollkommene Zufriedenheit in der Praxis ergeben haben. Ich habe auch gesagt: „Lasse man den Chemiker uns helfen, aber nicht unser Dictator sein." Ich für mein Theil verbinde die chemischen mit den mechanischen Proben und habe in dieser Weise die Abnahme nach Dr. Dudleys Bedingungen ausgeführt, wenn die Eisenbahngesellschaften auf diesen bestanden haben. Mechanische Proben kommen zunächst, und meine Fallprobe wird für Schienen sowohl als Blöcke angewandt (indem einige der letzteren zu Schienen ausgewalzt werden). Alsdann werden von diesen Bohrspäne entnommen und in meinem Laboratorium auf Kohlenstoff, Phosphor, Silicium und Mangan untersucht.

Ich halte es noch nicht für angezeigt, eine bestimmte Zusammensetzung mit Minimal- und Maximal-Gehalt der einzelnen Bestandtheile aufzustellen, weil wir hierüber noch nicht genügende Anhaltspunkte besitzen. Die Hauptaufgabe bei der Einführung der Chemie in die Abnahme von Stahlschienen besteht nach meiner Ansicht vielmehr darin, den Zusammenhang zwischen der chemischen und mechanischen Probe festzustellen, und nachdem genügende Erfahrungen und Verhältnifszahlen gesammelt sein werden, wird die Zeit zur Aufstellung exacter, endgültiger Formeln gekommen sein.

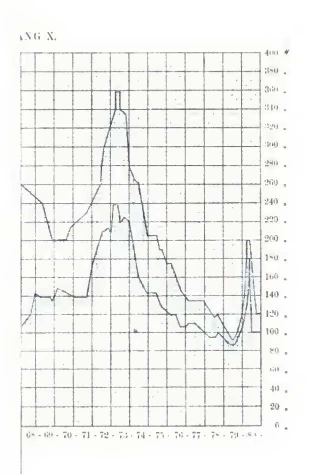
Professor Richard Åkermann, Stockholm:* Ich stimme mit Ihnen überein, dafs es noch nicht an der Zeit ist, eine einzige chemische Zusammensetzung des Stahls für Schienen zu bestimmen. Eine solche könnte Berechtigung haben, wenn das Mangan nicht vorkäme, aber dieses Metall beeinflufst die Eigenschaften des Eisens und des Stahls in derselben Weise wie der Kohlenstoff, Silicium und Schwefel, indem es die absolute und relative Festigkeit, die Härte und Brüchigkeit erhöht. Wenn Eisen und Stahl aufser Kohlenstoff, Phosphor, Silicium und Schwefel auch Mangan enthält, so wird jeder zugeben, dafs dieses nicht nur den Rothbruch durch Schwefel, sondern auch die Eigenschaften, leicht zu verbrennen und brüchig zu werden, erzeugt durch Silicium und Phosphor, zum grofsen Theil zu neutralisiren vermag. Diese Brüchigkeit kann durch die Gegenwart von Mangan sowohl vermindert als vermehrt werden, und ich bin daher der Ansicht, dafs, obgleich die Analyse ab und zu vorzunehmen ist, um uns Aufklärung über einzelne Erscheinungen zu geben, sie doch nicht als praktische Probe für Stahlschienen geeignet ist, zumal die Eigenschaften derselben nicht allein von der chemischen Zusammensetzung, sondern auch in hohem Mafse von der Dichtigkeit der Blöcke und der Art der Fabrication abhängig sind.

Noch weniger als die Analyse halte ich das deutsche System der Controle, die Probe auf Contraction, für nothwendig; weder diese noch diejenige auf absolute Festigkeit vermögen allein ein genaues Bild über die inneren Eigenschaften von Eisen und Stahl zu geben, im Gegentheil halte ich die Fallprobe für viel besser geeignet, Sicherheit gegen Bruch zu geben.

* Aus einem Briefe an den Autor.

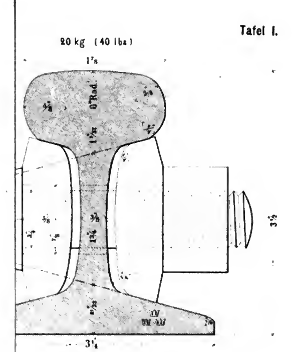
Druck und Expedition von A. Bagel in Düsseldorf.

ANG X.


400 ℳ
380 „
360 „
340 „
320 „
300 „
280 „
260 „
240 „
220 „
200 „
180 „
160 „
140 „
120 „
100 „
80 „
60 „
40 „
20 „
0 „
68 - 69 - 70 - 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 -



Tafel I.



SANDBERGS

MAL-PROFILE

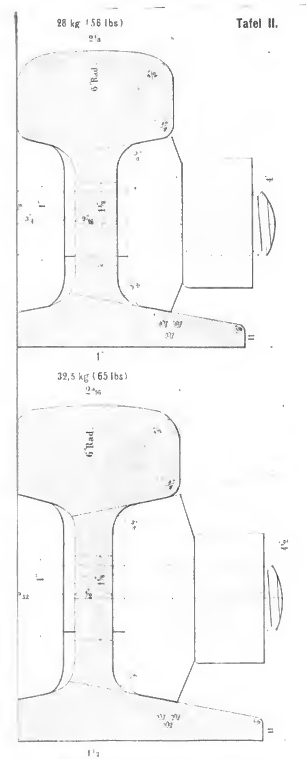
für

chte Schienen

1870.

Natürliche Grösse.

(Englische Maße)



70. Natürliche Grösse. (Englische Maſse)

BERGS

mal-P

für

SCHIENE

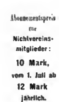
mit

Verlaschu

CHE GRÖSSE.

sche Mafse)







Insertionspreis:
25 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzeile,
bei
Jahresinserat
40 % Rabatt.

des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben vom Vereins-Vorstande unter Mitwirkung der literarischen Commission.

Redigirt vom Geschäftsführer des Vereins: Ingenieur F. Osann in Düsseldorf.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 2. Februar 1882. 2. Jahrgang.

Die Lage der deutschen Eisenindustrie und deren Vertretung im Reichstage.

Der begonnene Aufschwung in Handel und Wandel, namentlich in der Eisen- und Stahlindustrie, wird nur mehr von einzelnen Widersachern der gegenwärtigen Wirthschaftspolitik geleugnet, die grundsätzlich alles verneinen, was ihren Parteistandpunkt erschüttern könnte. Der gröfste Theil unserer Gegner ist ehrlich oder klug genug, die Besserung anzuerkennen, sucht deren Grund jedoch nicht in der Wirkung der geänderten Zoll- und Wirthschaftspolitik, sondern lediglich in einer allgemeinen, günstigen Wendung der Geschäftslage aller Länder, während wir in beiden Umständen zusammen die Erlösung aus schweren Nöthen finden. Die mäfsigen Schutzzölle Deutschlands, geringer als die Frankreichs, Oesterreichs, Rufslands, der Vereinigten Staaten von Amerika u. s. w., sollen uns den inländischen Markt und damit die Lebensfähigkeit während schlechter Zeitverhältnisse sichern, um bei besseren an den mittelbaren und unmittelbaren Wohlthaten eines regen, lohnenden Verkehrs über die engen Grenzen unseres Vaterlandes hinaus theilnehmen zu können. Die Wiedereinführung der Eisenzölle war für das Bestehen eines grofsen Theiles der Werke unbedingt nothwendig, die Erhaltung der letzteren mit kaum nennenswerthen Opfern für das deutsche Volk verknüpft, der indirecte Vortheil dagegen sehr bedeutend, und ist die Eisenindustrie dadurch in der Lage geblieben, den Mehrbedarf des Inlandes ganz und den des Auslandes theilweise gegenwärtig zu decken. Ein gemeines Sprichwort sagt, dafs, wenn's Brei regnet, man einen Löffel zum Mitessen haben mufs, andernfalls wenig mitbekommt. Dieser Löffel ist uns, Gott sei Dank, erhalten geblieben, und wollen wir tapfer am allgemeinen Tische schmausen, wenn die Mahlzeit wirklich so gesegnet ausfällt, wie einzelne Leute erwarten. Etwas Fettansatz ist sehr nöthig, denn einstweilen sind wir durchschnittlich noch immer klapperdürr.

An Bedenken, ob die begonnene Besserung eine anhaltende sei, fehlt's nicht. Gewissen Umständen, die einen wesentlichen Einflufs ausüben, stehen wir machtlos gegenüber. Der Bedarf Amerikas und anderer Länder ist unberechenbar, die grofsen Roheisenvorräthe und die Ueberproduction Englands drohen stets mit Ueberschwemmung, die unsinnige Warrantsspeculation kann jeden Augenblick tolle Hexentänze veranlassen. Unsere grofsen Werke bedürfen zur flotten Beschäftigung der Ausfuhr, stockt diese, so ist der inländische Markt zu klein, um die Production verdauen zu können, und äufsert in dieser Beziehung allemal die Lage des Welthandels auf die deutsche Eisen- und Stahlindustrie einen bedeutenden, unleugbaren Einflufs aus. Im Inlande sollten wir aber das Heft in den Händen behalten und die Verhältnisse vollständig beherrschen. Eine eigenthümliche Erscheinung ist, dafs die Regierungen das Beste wollen und erstreben, in ihren wirthschaftlichen Bemühungen aber auf starken Widerspruch der Volksvertretung stofsen, wenn diese auch einstweilen an den 1878 geschaffenen Zuständen nicht rütteln will.

Der gegenwärtige Reichstag zählt unter seinen Mitgliedern: 107 Landwirthe, 30 Handelsleute

und Industrielle, 50 Staats- und Communalbeamte, 30 Richter, 20 Rechtsanwälte, 18 Gelehrte, 22 Geistliche, 20 Schriftsteller u. s. w. Parlamentarische Vertreter hat die Eisenindustrie nur mehr wenige, nachdem die Herren Stumm, Servaes, Klein, Dr. Rentzsch die Wiederwahl ablehnten, die Herren Krentz, Berger, Dr. Löwe in der Wahl unterlagen. Selbst freihändlerische Blätter, wie die Kölnische Zeitung, bedauerten die geringe Anzahl von Industriellen im Reichstage. Vor drei Jahren, bei den damals bevorstehenden zollpolitischen Kämpfen, gelang es dem regen Eifer der Eisenindustriellen, eine für den Anfang befriedigende Zahl von unmittelbaren Interessenten in den Reichstag zu bringen.

Die böse Verquickung unserer politischen Zustände trägt sicherlich einen grofsen Theil der Schuld an den unerfreulichen Ergebnissen der letzten Wahlen. Schlagende Beispiele dafür sind Bochum und Dortmund. Wenn in industriellen Kreisen die langjährigen, bewährten Vertreter, Männer von der Bedeutung wie die Herren Dr. Löwe und Berger, einer schier unglaublichen Coalition von Ultramontanen, Fortschrittlern, Secessionisten, Sozialisten u. s. w. unterlagen, also ein grofser Theil der Einwohner in voller Verblendung gegen sein eigenes Fleisch und Blut wüthete, so tröstet allein der Umstand, dafs derartige Ausschreitungen in ihrer unleugbaren Widersinnigkeit nothwendigerweise einen baldigen Rückschlag hervorrufen müssen. Andererseits liegt das Uebel aber tiefer und zwar im Mangel, beziehungsweise im Widerstreben geeigneter Persönlichkeiten, die von vornherein als die geborenen Vertreter ihrer Kreise betrachtet werden können. Wir halten beispielsweise die Herren Alfred Krupp, Carl Stumm, Hugo Haniel u. s. w. für ebenso unentbehrlich im deutschen Reichstage, wie die Herren Bell, Bolkow, Palmer, Pease, Samuelson, Whitelaw u. s. w. im englischen Parlament, und vermissen ungern im deutschen Reichstage Kenner des Eisenbahnwesens von der hervorragenden Bedeutung der Herren Gustav Mevissen und Dagobert Oppenheim, während deren englische Collegen zahlreich im Westminsterpalast vertreten sind. Die schwere Abkömmlichkeit unserer industriellen Spitzen zugegeben, meinen wir, dafs der Grundsatz »noblesse oblige« grofse Opfer fordern darf, um so mehr, als häufig nur solchen hervorragenden Candidaten das Feld durch unsere Gegner nicht streitig gemacht werden kann.

Eine richtige Volksvertretung soll alle grofsen materiellen und geistigen Interessen der Staatsangehörigen zum Ausdrucke bringen. In den 138 Beamten, Richtern, Rechtsanwälten, Gelehrten, Geistlichen und Schriftstellern spricht sich hauptsächlich unser zerfahrenes Fractionswesen und politisches Streberthum aus. Die 40 Rechtsanwälte und Schriftsteller verdanken sicherlich das Mandat gröfstentheils ihrer Zungenfertigkeit und dem Erfolge, dessen allemal die verneinenden, der Regierung feindlichen Richtungen bei der blinden, urtheilslosen Menge sicher sind; als Vertreter berechtigter Interessen von grofsen Berufsklassen oder ganzer Kreise können sie niemals gelten.

Die Regierungen entbehren im Reichstage des Rathes und der Unterstützung verläfslicher Sachkenner. Die gewerblichen Fragen werden hauptsächlich vom einseitigen Standpunkte der Parteien behandelt und durch schöne Reden dem Unbefangenen die nackten Fractionsinteressen verhüllt. Im Hintergrunde lauert stets die Rücksicht auf die breite Masse der Wähler. Als die Regierungen im deutschen Wirthschaftsrathe fachmännische, berathende, keineswegs entscheidende Stimmen hören wollten, erfuhr das schroffe Zurückweisung. Natürlich! die Fractionen und deren Führer, die aus dem Parlamentarismus ein Handwerk machen, verstehen das alles besser und gründlicher als die beschränkten Gewerbetreibenden. Herr Eugen Richter rief neulich in seiner bekannten, liebenswürdigen Weise den Industriellen zu, anstatt Zustimmungserklärungen an Fürst Bismarck zu senden, sollten sie besser für das Leben und die Gliedmafsen ihrer Arbeiter sorgen. Vielleicht meinte er damit unmittelbar den Verein deutscher Eisenhüttenleute, der in der letzten Generalversammlung dem Fürst Reichskanzler die schuldige Dankbarkeit und das volle Zutrauen aussprach, sich auch einer schmeichelhaften Antwort des Fürsten erfreute. Ob der Abgeordnete für Hagen wohl eine Ahnung der Gefahren im Eisenhüttenbetriebe, der Mafsregeln zur Verminderung derselben und der Zahl von Unfällen in Deutschland im Gegensatz zu anderen Ländern hat? Wir bezweifeln's und betrachten die Ermahnung lediglich als eine der gewohnten Verdächtigungen der Industriellen und Speculationen auf die Stimmen der Arbeiter bei der nächsten Wahl.

Die häufigen und gewifs gerechtfertigten Hinweise auf die Unfruchtbarkeit und verneinende Thätigkeit der Liberalen im Reichstage haben endlich einen Vorschlag bezüglich des Unfallgesetzes gezeitigt, der um so leichter war, als hierüber sehr reichliches Material vorlag. Aber auch hier vermissen wir ein sorgsames Abwägen des Für und Wider, der Rechte und Pflichten; man befolgt einfach den Grundsatz des heiligen Crispinus, der aus anderer Leute Leder den Armen Schuhe anfertigte und dadurch sehr billig in den Geruch der Heiligkeit kam. Die Rücksichten auf die zahlreichen Stimmen des Arbeiterstandes haben dem Gesetzentwurfe den einseitigsten Stempel aufgedrückt; es galt sich im wohlfeilen Glorienscheine der Arbeiterfreundlichkeit zu zeigen. Die Sache war um so bequemer, weil andere die Zeche bezahlen müssen, was unseren Herren Parlamentariern aber höchst gleichgültig ist.

Einstweilen beruhen die Hoffnungen und das **Vertrauen** in die Zukunft der deutschen Industrie **lediglich** auf einer starken, zielbewufsten **Regierung; wer** sich auf die zufälligen, schwankenden Mehrheiten einer aus allgemeinen, directen Wahlen hervorgegangenen Volksvertretung verläfst, baut auf Sand.

Dr. C. W. Siemens über technische Ausbildung.

Im Anschlufs an unsere in früheren Heften **gebrachten** Aufsätze über die Ausbildung künftiger **Maschinen-** und Hüttentechniker sind wir heute **in der Lage**, unsere Leser mit dem Auszug einer **Rede bekannt** zu machen, welche unser sowohl **als glücklicher** Erfinder wie als hervorragender **Fabricant** berühmter Landsmann Dr. C. W. **Siemens in London** jüngst auf einer Versammlung des **Midland** Institute gehalten hat. Wir geben seinen **Vortrag** um so lieber wieder, als eine Uebereinstimmung desselben in den wichtigsten Punkten mit den früher an dieser Stelle niedergelegten Ansichten zu verzeichnen ist.

Er sagte u. a. folgendes:

„Ich fürchte, dafs ich Gefahr laufe, einige der eifrigsten Fürsprecher der technischen Ausbildung zu enttäuschen, welche mich, einen Ausländer von Geburt, als eine zuverlässige Stütze, wenn nicht als die Verkörperung selbst, jener besonderen Art der Ausbildung ansehen, die die Polytechniken Deutschlands und anderer Continental-Staaten den angehenden Ingenieuren und Fabricanten verleiht, die aber nach meiner Meinung viel zu wünschen übrig läfst und sicherlich auf die Verhältnisse Englands nicht anwendbar ist. Die noch eifrigeren Fürsprecher der continentalen Ausbildungs-Methode gehen so weit, anzunehmen, dafs die mühsame Methode der praktischen Lehrzeit gänzlich durch die Vorträge in den Hörsälen verdrängt werden könne, und sie behaupten hierdurch nicht nur viel Zeit zu sparen, sondern auch eine bessere Ausbildung herbeizuführen.

Nach den Erfahrungen, welche ich an nach dieser Lehrmethode ausgebildeten jungen Leuten gemacht habe, mufs ich gestehen, dafs ich nicht sonderlich erbaut bin von den Resultaten derselben. Dem praktischen, auf jenen Schulen erlangten Wissen fehlte das, was das geschäftliche Element genannt werden kann; d. i. die nöthige Rücksichtnahme auf die Kosten der Herstellung, über welche der Lehrer gleicherweise im unklaren sein mufs, da man ihn sonst statt im Lehrsaal in einem Fabrikbetriebe oder einem Ingenieur-Bureau thätig finden müfste. Der junge polytechnische Student verstand zu theoretisiren, ein umfangreiches Examen mit Auszeichnung zu bestehen und war hinreichend befähigt, einen guten Verwaltungsbeamten abzugeben, aber höchst unfähig, den Grundgesetzen der Natur eine neue Seite abzulauschen, wie dies nöthig ist, um eine Vervollkommnung zu erzielen, wodurch allein es einem Watt, Crompton, Bessemer möglich war, die Welt mit Fortschritten zu beschenken. Noch vor nicht langer Zeit herrschte in England allgemein die Ansicht vor, dafs ein nutzbringendes Wissen nur in der Werkstätte erlangt werden könne, so dafs ein Knabe, der die Elementarschule durchgemacht hatte, sich einem Fabricanten oder Handwerker auf die Dauer von 7 Jahren verpflichtete, während welcher Zeit er sich Fertigkeit in der Handarbeit aneignete oder mit der mechanischen Wiederholung ein und derselben Thätigkeit beschäftigte, wodurch es von selbst kam, dafs er jegliches Denken aufgab und das wurde, was man unter der Bezeichnung eines praktischen Mannes versteht, eines Mannes mit solchen Begriffen, welche Theorie und Wissenschaft erhaben verachten. Die Herrschaft dieses ausschliefslich praktischen Mannes neigte sich glücklicherweise ihrem Ende zu, und es ist viel geschehen, um sein Begräbnifs zu beschleunigen, besonders durch **Frederik Bramwell**, indem er sich selbst zum obersten Gönner jener ausgezeichneten Schule, des London City Guild Institute, aufwarf, welche ohne Zweifel von sehr bedeutendem Einflufs auf die Entwicklung der Ausbildung in England sein mufste. Nachdem ich derart in etwas herabsetzender Weise, wie ich fürchte, sowohl über das alte englische wie auch über das neuere continentale Ausbildungswesen gesprochen habe, wird man mich zweifelsohne fragen, welches nach meiner Meinung das Programm ist, nach welchem die Ingenieure, Fabricanten und Handwerker der Zukunft für ihre beziehungsweise Laufbahn erzogen werden sollen. In der Beantwortung einer solchen Frage liegt viel Schwierigkeit, so dafs eine allgemeine passende Lösung kaum gefunden werden dürfte, indessen giebt es einige allgemeine Gesichtspunkte, welche niemals aus den Augen verloren werden dürfen. Eine sittliche Erziehung als Grundlage vorausgesetzt, mufs das Hauptbestreben der Lehrer des jungen Mannes auf Kräftigung des Gedächtnisses gerichtet sein, in zweiter Linie auf Steigerung der Denkkraft. Das erstere wird genügend durch die Elementarschule erreicht, sowie durch Unterricht in der Geographie, Geschichte und alten wie auch neuen Sprachen, das letztere durch Mathematik, Logik und Naturwissenschaften. **John Lubbock** bestand schon in einem vor mehreren Jahren

gehaltenen Vortrag auf das ernstlichste auf der Nothwendigkeit der Vereinigung der sprachlich gelehrten und der naturwissenschaftlichen Erziehung, indem er dabei vorschlug, dafs wenigstens 10 Stunden in der Woche der letzteren zu widmen seien. Eine Erziehungsanstalt nach derartigem System ist seit der Zeit in Eton eingerichtet worden; alle Zöglinge besuchen dort den naturwissenschaftlichen Unterricht, und sie sollen von demselben sehr eingenommen sein, während in anderen Lateinschulen nur eine sogenannte »moderne Abtheilung« eingerichtet worden ist, wo in der Naturwissenschaft diejenigen unterrichtet werden, welche eine praktische Laufbahn zu betreten beabsichtigen, hingegen die anderen Schüler wie früher unwissend in der Naturlehre bleiben. Ich ziehe die Unterrichtsmethode in Eton der andern vor, denn ich kann keine Erziehung als vollendet ansehen, welche nicht mit der sprachlichen die naturwissenschaftliche Ausbildung vereinigt: die eine giebt dem Zögling den Schliff und die andere den Kern und die praktische Befähigung. Von anderer Seite wird vielleicht eingeworfen, dafs die zum Studium statthafte Zeit zu kurz ist, um die doppelte Ausbildung zu ermöglichen. Diesen Einwurf halte ich nicht für stichhaltig, ich bin vielmehr der Ansicht, dafs die eine Ausbildung die andere unterstützt, in derselben Weise, wie im späteren Leben Geist und Körper einer Erholung bedarf, um die täglich wiederkehrende Plackerei auszuhalten. Der Nutzen des naturwissenschaftlichen Unterrichts hängt natürlich in bedeutendem Mafse von dem Lehrer und der Lehrmethode ab. Wie derselbe bisher ertheilt, d. h. aus dem Gedächtnisse vorgetragen worden ist, entspringt aus demselben verhältnifsmäfsig wenig Nutzen für das spätere Leben; um nutzbringend zu wirken, mufs die Unterrichtsmethode mit den nöthigen Experimenten verknüpft sein, um auf das Gemüth einen lebendigen Eindruck von der bewundernswerthen Einfachheit der Naturgesetze hervorzubringen; die Lehre eines jeden derselben sollte von einer Darstellung vor den Augen des Schülers begleitet sein, womöglich sogar unter thätiger Mitwirkung desselben. Zu diesem Zwecke sollte keine Schule ohne ihr chemisches, physikalisches und mechanisches Laboratorium sein, wo der Schüler sich selbst überlassen, die Wahrheit einer chemischen Reaction, die Richtigkeit eines physikalischen Gesetzes und die eigenthümliche Beschaffenheit irgend eines Constructionsmaterials prüfen kann. Auch würden diese Laboratorien sicherlich keine grofse Ausgabe für Apparate erfordern, da der instructivste Apparat der ist, welcher in der denkbar einfachsten Weise aus Scheiben, Seilen und Glasröhren hergestellt ist, womöglich unter Zuhülfenahme der constructiven Thätigkeit des Schülers selbst. Erst nachdem der Schüler das Grundwesen der Naturgesetze durchdrungen, ist es für ihn wünschenswerth, andere Instrumente, wie Teleskope, Polariskope, Elektrometer und empfindliche Mefsapparate, womit so zahlreiche Resultate erzielt worden sind, zu durcharbeiten und eigene Nachforschungen zu beginnen. Aus diesem Grunde sind vollständig ausgerüstete Laboratorien von gröfster Wichtigkeit auf Hochschulen, wo an die Stelle der blofsen Lehre der Naturgesetze die exacte Wissenschaft und unabhängige Nachforschung tritt. In einigen technischen Schulen sind mechanische Werkstätten eingerichtet, in denen die Schüler an der Drehbank, am Schraubstock und der Hobelmaschine arbeiten sollen, und sie die Erlaubnifs haben, kleine Dampfmaschinen und dergleichen zu bauen. Ich bezweifle sehr, ob die dort entstandenen Spielzeuge von Maschinen je derartig gewesen sind, dafs sie einen Maschinen-Ingenieur der Praxis befriedigt hätten, und ich glaube, dafs sowohl das Geld der Schule wie auch die Zeit des Schülers besser angewandt würde, wenn der letztere dazu angehalten wäre, Versuche an der Festigkeits-Prüfmaschine anzustellen, um eine vollkommene Einsicht in die mechanische Natur der Materialien, ihre absolute Festigkeit, die Elasticitätsgrenze und die Einflüsse zu erhalten, welche durch Ausglühen, Härten und Schweifsen bewirkt werden. Wenn wir von einer Ausbildung mittleren Grades sprechen, so dürfen wir nicht vergessen, dafs mit dem sechzehnten Lebensjahre der Eintritt in die Praxis erwartet wird, und unter diesen Umständen ist es nothwendig, die Zahl der Unterrichtsgegenstände derartig zu beschränken, dafs in jedem Fach ein Resultat bis zu einem gewissen Grad erzielt wird. Von diesem Gesichtspunkte aus entstand in Deutschland der Unterschied zwischen Gymnasium und Realschule, ein Unterschied, der, obgleich er auch in England einige Ausdehnung durch die Einrichtung der sog. modernen Abtheilung erlangt hat, abgeschafft werden sollte. Von der andern Seite wird hier eingeworfen, dafs in der bewilligten Zeit ein jedes Fach gehörig zu lernen nicht möglich sei, und an das alte Sprichwort erinnert: »Ein bifschen Wissen ist ein gefährlich Ding«. Ich glaube nicht an das Sprichwort, ich halte es für irrthümlich und falsch in seiner Anwendung hier. In der Physik kann ein wenig Kenntnifs derselben einem Handwerker von gröfster Wichtigkeit sein, welcher aufgefordert ist, eine Maschine in Bewegung zu setzen, die durch irgend eine zufällige Ursache, wie Ansammlung von Luft unter einem Ventil oder ungleiche Ausdehnung infolge einer örtlichen Erhitzung, zum Stillstand gezwungen war. Die Kenntnifs einiger wenigen Grundgesetze der Physik würden ihn befähigen, ohne Mühe die Entstehungsursache zu entdecken, deren richtige Erkenntnifs auch die sofortige Beseitigung im Gefolge hat. Im ganzen stimme ich mit der kraftvollen Sentenz des gelehrten Lord **Brougham** über-

ein, welche lautet: »Strebe danach, irgend etwas über alles und alles über irgend etwas zu wissen.« Es würde in der That schwierig sein, das letztere zu verwirklichen, aber es würde selbst schwierig sein, einen grofsen Theil über irgend etwas zu wissen, ohne zum wenigsten etwas über eine grofse Menge anderer Dinge zu wissen. Die Erziehungsfrage wird noch schwieriger, wenn sie an den Handwerker herantritt, welcher seinen Knaben im zarten Alter von 12 Jahren in die Berg- oder Hüttenschule schicken mufs. Ich bin der Ansicht, dafs 14 Jahre das geringste Alter ist, mit welchem Knaben zur Fabrik zugelassen werden dürfen, damit sie wenigstens 4 Jahre lang einen verständigen Unterricht in der Elementarschule geniefsen können, auf welcher dann aufser den rein elementaren Unterrichtsgegenständen wenigstens so viel allgemeine Geschichte, leichte Mathematik und Naturwissenschaft gelehrt werden soll, dafs in dem Schüler womöglich der Wunsch rege gemacht wird, im späteren Leben nach Vervollkommnung in diesen Gegenständen zu streben. Die Schulausbildung, mag sie nun nach dem einen oder dem andern System erfolgt sein, kann nicht mehr als den Grundstein legen und womöglich dem Geist des Schülers den Wunsch einpflanzen, in reiferen Jahren die gelernten Gegenstände weiter zu verfolgen, wo dann die Erfahrung des Lebens hinzutritt und den Nachforschungen eine praktischere Richtung verleiht. Eine derartige technische Erziehung ist in der That unumgänglich nothwendig, wenn England die durch Männer von aufsergewöhnlichem Talent, Unternehmungsgeist und Ausdauer gewonnene Ueberlegenheit weiterhin behaupten will, worauf indes ohne die Grundlage der Erziehung in der Concurrenz mit fremden Nationen, welche über billigere Arbeit und besser geschulte Kräfte verfügen, auf die Dauer nicht zu hoffen ist.

Das System der praktischen Lehrzeit ist noch nöthig, aber anstatt das Opfer von sieben der wichtigsten Lebensjahre des jungen Mannes zu beanspruchen, sollte die halbe Zeit oder sagen wir 3 Jahre weitaus genügen, um dem Lehrling die für sein Handwerk erforderlichen Fundamental-Kenntnisse beizubringen. Der Lehrmeister würde dabei für die kürzere Dauer der unentgeltlichen Beschäftigungszeit reichlich durch eine entsprechende Verbesserung in der Qualität der Arbeit entschädigt. Ebenso mufs von ihm erwartet werden, dafs er während der Lehrzeit den Lehrling anhält, die Samstags- und Abendschulen zu besuchen, in welchen aufser den allgemeinen Gegenständen noch die Grundgesetze seiner täglichen Beschäftigung, gehöre er nun der Spinnerei-, Färberei-, Papier- oder Metallbranche an, durch fähige Personen gelehrt werden sollten. Die Wichtigkeit einer besseren Erziehung der arbeitenden Klassen mufs von allen denjenigen hinreichend gewürdigt werden, welche die rapiden Fortschritte verfolgt haben, wodurch eine Branche der Industrie nach der andern eine gänzliche Umwälzung erfährt, infolgedessen die am Tag vorher mühsam erreichte blofse Handgeschicklichkeit heute fruchtlos wird, weil ein neuer Arbeitsmodus, der eine andere Art der Handarbeit erheischt, an Stelle des früheren getreten ist. Ebenso existirt keine Beständigkeit bei irgend einer Arbeitsmethode, wie sie heute vorgenommen wird; morgen ist sie vielleicht durch eine vollkommnere verdrängt.“

Der basische Prozefs in Nordamerika.

Gelegentlich der Discussion über die Vorträge der Herren Thomas, Gilchrist und Kuppelwieser vor dem Iron and Steel Institute am 11. October bemerkte Herr A. L. Holley, dafs er die Angaben dieser Redner über die Fortschritte des basischen Prozesses auf dem europäischen Continente aus eigener Anschauung bestätigen müsse und bemüht sei, demselben in Amerika Eingang zu verschaffen, wo die Verhältnisse dafür stellenweise günstig seien. Die vorhandenen Stahlwerke seien aber dort derart mit Aufträgen überhäuft, dafs deren Production nicht durch die Einführung eines neuen Prozesses vermindert werden dürfe. Es seien indes zwei neue Bessemerwerke im Bau begriffen, deren Einrichtungen nach seinen Plänen speciell den Anforderungen des basischen Prozesses entsprächen, und er hoffe, bald über deren Betriebsresultate berichten zu können.

Was im allgemeinen die grofse Production der amerikanischen Bessemerwerke anbetrifft, die viel gröfser ist als die der europäischen und die Herr Holley auch in dem basischen Betriebe zu erzielen gedenkt, so hat dieselbe ihre Ursache darin, dafs die Amerikaner gröfsere Aufmerksamkeit darauf verwandt haben, die baulichen und maschinellen Einrichtungen so anzuordnen, dafs dieselben allen Anforderungen des Betriebes in weitgehendster Weise entsprechen, als solches in Europa bis jetzt meistens geschehen ist. Diese Mehrleistung sei durch eine Vermehrung der Anlagekosten von etwa 20 % zu erzielen, durch

welche die Productionsfähigkeit einer gewöhnlichen europäischen Bessemerhütte verdoppelt werden könne. Vor zwei Jahren habe er folgende Statistik aufgestellt:

In einer der besten englischen Bessemeranlagen mit 4 Convertern wurden 100 000 t Stahlblöcke pro Jahr und 507 t pro Arbeiter producirt, während in einer andern englischen Hütte von mittlerer Leistung mit 84 000 t pro Jahr die Production pro Arbeiter nur 420 t betrug. Ein amerikanisches Bessemerwerk mittlerer Güte mit 2 Convertern producirte dagegen 90 000 t und 555 t pro Mann. Diese Mehrproduction von 20 % ist nur der besseren Einrichtung zuzuschreiben.

Dieselbe besteht wesentlich in der Vervollkommnung der mechanischen Vorrichtungen zur Ausführung aller Arbeiten, in möglichst zweckmäfsiger Anordnung aller Apparate, in gröfserem Vorrath an Ersatzstücken für Maschinen, welche dem Bruche sehr ausgesetzt sind, in gröfseren Raumverhältnissen für die Bewegungen der Arbeiter und den Transport der Massen.

In Europa giebt es viele Stahlwerke, deren Anlage nach wohldurchdachten Plänen ausgeführt worden ist, so dafs für die Hauptoperationen gute Vorrichtungen in genügender Zahl und zweckmäfsiger Anordnung vorhanden sind, bei welchen aber für die als Nebensache betrachteten Arbeiten, z. B. den Transport der Schlacken und Abfälle, die Reparaturen mit feuerfesten Materialien etc. keine besonderen Räume und Einrichtungen vorgesehen sind, so dafs diese nun störend in den Gesammtbetrieb eingreifen und die Leistungsfähigkeit des Ganzen vermindern.

Neben dem wohlthuenden Einflufs, den genügende räumliche Ausdehnung und gute Ventilation auf die Gesundheit der Arbeiter ausübt, ist der moralische Effect besonders in Betracht zu ziehen, den die Zweckmäfsigkeit einer Anlage auf dieselben ausübt, indem sie bald sehen, dafs hierdurch ihre Anstrengungen erleichtert und erfolgreich gemacht werden.

Man hat gesagt, der Betrieb der amerikanischen Anlagen sei in unnatürlicher Weise angestrengt und überladen, das Gegentheil hiervon ist die Wahrheit, indem ihre grofse gleichmäfsige Leistungsfähigkeit nur dem Umstande zuzuschreiben ist, dafs keine Ueberanstrengung vorgenommen wird.

Es ist ferner behauptet worden, die Herstellung einer guten Qualität sei nicht verträglich mit einem so enorm hohen Ausbringen. Was meint man damit? Glaubt man etwa, das Metall würde nicht gut geschmolzen, oder die Chargen nicht fertig geblasen, oder das Spiegeleisen nicht in genügender Form und Qualität hinzugefügt, oder dafs die Reparaturen in unvollkommener Weise ausgeführt würden?

Durch einen solchen Betrieb würde jede Gesellschaft in 6 Monaten ruinirt sein.

Die durch den basischen Prozefs aufgestellten neuen Bedingungen haben einigen amerikanischen Ingenieuren Veranlassung zur Aufstellung eines neuen Systems für Bessemeranlagen gegeben, dessen Haupttheorie darin besteht, den Eisen- und Stahlschmelzbetrieb vollkommen von demjenigen der Reparaturen mit feuerfesten Materialien zu trennen.

Die Schmelz- und Giefshütte, deren Einrichtungen nur der eigentlichen Stahlfabrication dienen, ist nicht geeignet für eine sorfältige Ausführung der Reparaturen; wenn der Boden oder der Mantel eines Converters oder eine Giefspfanne unbrauchbar geworden sind, so werden dieselben sofort vermittelst geeigneter Vorrichtungen in die Reparaturwerkstätte geschafft, von dort ein Ersatzstück zur Auswechslung in die Stahlhütte befördert und mit möglichst geringem Zeitverlust eingefügt. Eine gewisse europäische Praxis dagegen besteht darin, einem alten, ungeeignet disponirten Stahlwerke, dessen Production nicht genügt, ein zweites derselben Construction hinzuzufügen, während mit gleichen Kosten ein solches von der Leistungsfähigkeit beider zusammen angelegt werden könnte, dessen Betrieb bedeutend weniger Arbeitskraft erfordern würde.

Herr Holley fügte hinzu, dafs er diese Praxis der europäischen Stahlfabricanten mit einer gewissen Genugthuung betrachte, weil der Schwerpunkt seines Interesses in der amerikanischen Industrie läge, dafs er aber in der Besprechung der Fortschritte in der Construction der Stahlwerke vor denjenigen Fachleuten, denen er so manche wichtige Belehrung verdanke, die Ausübung einer angenehmen Pflicht erblicke.

R. M. D.

Die Bethlehem Iron and Steel Works, Nordamerika.

Von **A. L. Holley**, Civil-Ingenieur, New-York.

Engineering, 28. October 1881. (Mit Zeichnung auf Blatt I.)

Die Hüttenwerke der Bethlehem Iron Company sind im Jahre 1877 im *Engineering* vol. XXIV Seite 139, 159, 199, 301 und 321 ausführlich beschrieben, doch sind seitdem bedeutende Neuanlagen ausgeführt und in Betrieb gesetzt worden, während die Vervollkommnung der maschinellen Anlagen noch nicht beendet ist. Um in dem Berichte über diese neuen Einrich-

tungen fortzufahren, will ich in folgendem die Beschreibung der neuen Bessemeranlage geben, von welcher auf Blatt I die wichtigsten Neuerungen dargestellt sind. Der Grundrifs Fig. 1 zeigt dieselbe bei *A* mit den zugehörigen Kupolöfen, Krahnen und Eisenbahnen im Anschlusse an die ältere Bessemerhütte *B* und hat das Gebäude *C D E F* für beide zusammen 33 m Breite und 190 m Länge. An dieses stofsen zwei Seitenhallen *G* und *H* an und enthält erstere die Gebläse- und Pumpmaschinen, die letztere eine Anlage von Pernotöfen für den Herdstahlprozefs, welche noch nicht in Betrieb befindlich ist. Die neue Bessemerhütte ist breiter als die alte, weil für jede Birne *J* eine besondere Grube mit je einem Giefskrahn *K* und 2 Blockkrahnen *L* vorhanden ist; aufser der letzteren dienen die 3 Krahnen *M* zur Beförderung des Transportes der Blöcke, indem dieselben ein zweites zu diesem Zwecke dienendes Geleise bestreichen.

Die Birnen, die zugehörigen hydraulischen Wendevorrichtungen, Kamine und Plattformen sind, wie aus Fig. 2 ersichtlich, auf einer Gruppe von Säulen montirt, um welche herum auf der Hüttensohle ein weiter freier Raum entsteht, der zum Transport von feuerfestem Material, Böden, Pfannen und Schlacken sehr geeignet ist und die Ventilation des Giefsraumes aufserordentlich begünstigt. Die Höhe der Achse der Birnen über der Hüttensohle beträgt 4 m und genügt, um ein Sinken der Giefspfanne unter derselben beim Entleeren der Birne unnöthig zu machen, so dafs keine, die freie Bewegung der Coquillen, Block- und Pfannenwagen hindernde vertiefte Giefsgrube entsteht, wie solche in den meisten bestehenden Bessemerwerken noch vorhanden ist.

Die Cupolöfen *N* stehen so hoch über der Hüttensohle, dafs das geschmolzene Eisen in eine fahrbare Pfanne abgestochen werden kann, welche vermittelst der zugehörigen Geleise auf die hydraulische Vorrichtung *O* gelangt, durch diese gehoben und dann in eine der Birnen entleert wird. Zu den 4 Birnen sind 8 grofse Cupolöfen *N* und 4 kleine Spiegeleisenschmelzöfen *N* vorhanden, deren sämmtliches Gichtmaterial durch 3 hydraulische Hebevorrichtungen *P* gefördert wird. Zur Bewegung der ganzen Zu- und Abfuhr auf den auf der Hüttenflur liegenden Geleisen dienen 2 kleine Locomotiven; die Blöcke werden im heifsen Zustande über der Wage *Q* zu den Siemensschen Wärmeöfen *R* gebracht und vermittelst der hydraulischen Krahnen *S* chargirt.

Interessant ist die Thatsache, dafs Herr John Fritz, Ingenieur und Betriebsleiter dieser Anlage, infolge mehrfacher Vorzüge, welche er an der Einrichtung der Giefsvorrichtung für den Stahl in gestrecktem Graben beobachtet hatte, wie in mehreren Werken Deutschlands ausgeführt ist und vornehmlich in Bochum mit Erfolg betrieben wird, eine solche mit allen Erfordernissen ausführen liefs und während mehrerer Monate benutzte, ohne dafs es ihm gelang, das Ausbringen zweier Birnen vermittelst derselben zu vergiefsen. Da also die Leistung dieser Giefsvorrichtung sich geringer erwies als die der gewöhnlichen mit hydraulischem Mittelkrahn, so wurde für die Neuanlage je ein solcher für jede Birne angelegt, um diese unabhängig voneinander zusammen betreiben zu können.

In Fig. 3, 4 und 5 ist ein solcher dargestellt; der Plunger *A* hat 510 mm Durchmesser und trägt die Säule *B*, welche in einer Höhe von etwa 10 m bei *C* eine zweite Führung am Dachstuhl hat. An der Säule sind unten die kurzen Ausleger *D* befestigt, welche durch die Zugstangen *E* unterstützt die Rollen *F* tragen, auf welchen die eigentlichen Träger *G* ruhen, die nach oben gegen die Rollen *H* abgestützt sind und an den Enden die Lager für die Zapfen der Giefspfanne bilden. Zwischen denselben, an der Säule *B* befestigt, liegt der hydraulische Cylinder *I*, dessen Kolben vermittelst der Stange *K* und der Traverse *L* mit den Trägern *H* verbunden ist und deren radiale Bewegung bewirkt, um auf diese Weise mehrere concentrische Reihen von Coquillen bedienen zu können. Die Zuleitung des Wassers geschieht durch eine besondere Leitung, welche mit Stopfbüchse versehen ist, um sich den Bewegungen des Krahnens anpassen zu können. Diese von Herrn J. Fritz construirte Vorrichtung hat sich besser bewährt als diejenige der auf den Trägern des Krahns fahrbaren Pfanne und ist jetzt in den Bessemerwerken Amerikas allgemein eingeführt.

Die Plunger *M* der Blockkrahnen (Fig. 6, 7, 8 und 9) haben 265 mm Durchmesser und tragen ebenfalls eine Säule *N* mit oberer Führung, an welcher die durch die Zugstangen *O* unterstützten Ausleger *P* befestigt sind, die den röhrenförmigen Querschnitt (Fig. 8) erhielten, um das Gewicht möglichst zu verringern und die Drehung zu erleichtern. Zur Bewegung der Laufkatze *Q* dient ein in einem schmiedeeisernen Cylinder *R* gehender hydraulischer Kolben *S*, und das Wasser hierzu wird aus dem Hauptcylinder *T* entnommen, da die dadurch bedingte geringe Senkung des Plungers *M* hier keinen Nachtheil herbeiführt. Durch die an fast allen amerikanischen Krahnen vorhandene doppelte Führung der Säule wird die Reibung auf ein Minimum beschränkt und eine leichte Bewegung in allen Richtungen erzielt.

Die Zuführung des Windes zu den Birnen geschieht durch die Säule *A* Fig. 10, welche das Lager *B* des hohlen Zapfens trägt, so dafs die Verpackung *C* infolgedessen eine geschützte Lage erhält und durch die mit einem Deckel *D* versehene Oeffnung zugängig ist. Von dem Ringe *E* aus führen zwei Rohre *F* zum Windkasten, welche seitlich von dem Lager angebracht sind, so dafs die Länge des hohlen Zapfens wesentlich geringer wird, als wenn ein Rohr

direct von diesem aus nach unten geführt wird.

Zum Auswechseln der Converterböden dient der in Fig. 13 und 14 dargestellte Wagen mit hydraulischem Cylinder, dessen Wasseranschlufs durch einen Gummischlauch hergestellt wird.

Das Heizen der Giefspfanne von innen durch eine Gasflamme ist in einzelnen Flammofenstahlwerken seit mehreren Jahren in Ausführung gebracht worden und hat Herr Fritz dieses Verfahren auch für den Bessemerbetrieb in gröfserem Mafsstabe angewandt, indem er dafür ein besonderes Gebäude errichtet hat, in welchem sämmtliche Pfannen für den Roheisen-, Spiegeleisen- und Stahltransport gleichzeitig vermittelst Generatorgas erhitzt werden können. Dieselben werden zu dem Zwecke auf kleinen Wagen, wie in Fig. 15 und 16 dargestellt, auf dem Geleise *T* Fig. 1 in den Heizraum gefahren und dort mit der Gasleitung *A* in Verbindung gebracht, zu welchem Zwecke dieselbe mit etwa 20 Anschlufsstücken *B* versehen ist. Soll nun eine Pfanne erhitzt werden, so läfst man den durch das Gegengewicht *C* abbalancirten Deckel *D* auf dieselbe nieder, öffnet vermittelst des Hebels *E* das Ventil *F*, welches zum Abschliefsen des Gases dient, sowie das Ventil *G* vermittelst der Schraube *H*, so dafs ein Luftstrom mit der Pressung eines Hochofengebläses durch das Rohr *I* bei *G* eintritt. Dieser wirkt zunächst ansaugend auf das, durch *B* eintretende Gas und das entzündete Gemisch gelangt mit grofser Geschwindigkeit und unter Entwicklung einer hohen Temperatur auf den Boden der Pfanne, diesen sowie beim Aufsteigen auch die Wandung energisch erhitzend. Die Vortheile dieses Systems gegenüber den bisher üblichen Verfahren, die umgekehrte Pfanne über einem mit Gebläse versehenen Koksfeuer oder durch ein in der aufrechtstehenden Pfanne angezündetes Kohlenfeuer zu heizen, sind einleuchtend und bestehen vornehmlich in Ersparnifs an Zeit, Arbeit und Brennmaterial unter Erzielung einer höheren Temperatur, als namentlich durch letzteres zu ermöglichen ist.

In Amerika hat die Einrichtung mit einigen Verbesserungen raschen Eingang in den Bessemerwerken gefunden und wird bei einigen Neuanlagen auch auf die Erhitzung der ganzen Birnen und deren Böden Anwendung finden.

Die Birnen der Bethlehem Steel Works haben 2400 mm lichte Weite der eisernen Mäntel und werden mit einem feuerfesten Futter aus einem natürlichen Stein, genannt „Mica chist", versehen, aus welchem zu dem Zwecke die zum Mauern geeigneten Stücke roh behauen und die entstehenden Fugen durch einen Mörtel ausgefüllt werden, der aus den gemahlenen Abfällen hergestellt wird. Dieses Futter hat eine sehr lange Dauer und sind in einer Birne der alten Anlage bis zu 54000 t Stahl in einem solchen hergestellt worden, ohne dafs andere erhebliche Reparaturen als diejenigen des Bodens und der Mündung erforderlich waren. Jeder Boden hat 17 Düsen mit 12 Löchern von 10 mm lichter Weite; die Herstellung derselben geschieht in ähnlicher Weise wie die des Futters, jedoch unter Anwendung von Ziegeln und die Dauer derselben beträgt ca. 12 bis 14 Chargen.

Die Cupolöfen haben nicht wie gewöhnlich einen geschlossenen Mantel aus Blech, sondern ein aus Flacheisen und Ringen gebildetes Gerippe, wodurch eine bessere Abkühlung des feuerfesten Futters und die Möglichkeit, von aufsen Reparaturen vornehmen zu können, erzielt wird. Herr Fritz construirt in derselben Weise auch die Mäntel der Hochöfen. Die grofsen Cupolöfen haben eine lichte Weite von 2300 mm im Schachte und von 1820 mm zwischen den Düsen, deren 8 von 170 mm Weite in einer Höhe von 1240 über dem Abstich angebracht sind. Das Gebläse wird von 4 Blowern (System Baker Nr. $7\frac{1}{2}$) gebildet, die sämmtlich von einer Compounddampfmaschine mit directem Angriff betrieben werden, welche 90 Umdrehungen in der Minute macht. Die Luftspannung beträgt 0,1 kg pro qcm im Blower und 0,05 vor den Düsen. Zum Betriebe der neuen Bessemeranlage dienen 3 grofse Cupolöfen mit 3 Blowern.

Die Chargirung eines kalten Ofens ist folgende:

Koks . . .	400 kg,	Koks . . .	350 kg,
Antracit . .	4250 „	Roheisen . .	3750 „
Roheisen . .	3750 „	Antracit . .	350 „

u. s. w., wobei allmählich die Brennmaterialchargen vermindert werden, wenn die Temperatur des Ofens während des Betriebes steigt; gewöhnlich wird derselbe nach 48 Stunden unterbrochen und eine Reinigung vorgenommen. Der Verbrauch an Brennmaterial beträgt durchschnittlich 1 kg pro 10 kg geschmolzenes Eisen.

Die Spiegeleisenöfen haben 770 mm gröfste lichte Weite und 500 mm zwischen den Düsen, deren 4 von 100 mm Durchmesser vorhanden sind; in diesen wird nur Koks verwendet, mit gleicher Windspannung wie für die grofsen Oefen.

Die Durchschnittsproduction beträgt in der neuen Bessemeranlage seit der Inbetriebsetzung, welche im März 1881 erfolgte, etwa 3000 t pro Woche von 12 Schichten, wodurch die beabsichtigte Maximalleistung noch nicht erreicht ist. Das Gewicht der einzelnen Chargen schwankt von $6\frac{3}{4}$ bis $7\frac{1}{2}$ t, und es werden Blöcke zu 4 bis 5 Schienen gegossen, die von 360 mm im Quadrat auf 160 mm vorgewalzt und zu einzelnen Schienenblöcken zerschnitten werden.

Ein neues Vorwalzwerk, Trio von 1220 mm Walzendurchmesser, betrieben durch eine Dampfmaschine von 1650 Cylinderdurchmesser und 2440 Hub, ist in der Montage begriffen und soll zum Verarbeiten von Blöcken gröfseren Querschnittes dienen. *R. M D.*

Die Bessemer-Anlage der Erimus Works, Middlesbrough, England.

Von **C. J. Copeland**, Barrow-in-Furnace.

Engineering vom 11. November 1881.

(Mit Zeichnung auf Blatt II.)

Die Beschreibung der Bessemeranlage der »Erimus Works« hat ein besonderes Interesse, weil dieselbe durch Umwandlung der für den Danksprozeſs vorhandenen Einrichtung entstanden ist.

Die Cupolöfen *A* Fig. 1 und 2 zum Schmelzen des Roheisens mit der dazu gehörigen Gichtbühne sind in der ursprünglichen Stellung verblieben; dieselben haben je einen Sammelbehälter *B* erhalten, von dem aus das geschmolzene Eisen in die Pfanne *M* abgestochen, welche durch die hydraulische Hebevorrichtung *C* gehoben wird, um das Eisen durch Abstich in die Rinne *D* und in eine der Birnen *F* zu führen. Die Rinne *D* ist am Dachträger aufgehängt und ruht mit dem hinteren Ende auf Rädern, um dieselbe leicht unter die Pfanne fahren zu können. Die Cupolöfen *F* zum Schmelzen des Spiegeleisens stehen auf der Bühne der Birnen, das geschmolzene Metall wird in die Pfanne *G* abgestochen und diese vermittelst der hydraulischen Krahnen *H* gehoben, über die Rinne *D* gebracht und in diese durch Kippen entleert.

Die beiden Birnen *H* von 6 t Chargengehalt haben 2440 mm lichte Weite der Mäntel bei 22 mm Blechstärke. Die Höhe vom Boden bis zur Zapfenmitte beträgt 1880 und von da zur Mündung 2640 mm. Der guſseiserne Ring hat 900 mm Breite, die Zapfen haben 480 mm Durchmesser.

Es ist eine Vorrichtung *H* angebracht, um den Stahl in horizontaler Lage der Birne in die Pfanne abstechen zu können, wie aus Fig. 3 ersichtlich, welche vornehmlich zur Vermeidung der Wiederaufnahme von Phosphor bei dem basischen Prozeſs werthvoll sein dürfte. Die Lager der Birnen werden von guſseisernen Säulen getragen, die eine Höhe von 5 m von der Hüttensohle bis zur Zapfenmitte haben und gegen die Träger der Bühne gestützt sind. Die hydraulische Kippvorrichtung besteht aus einem beweglichen Cylinder mit Zahnstange und fester hohler Kolbenstange, durch welche das Wasser in den Cylinder geleitet wird.

Der Mittelkrahn *I* hat einen Plunger von 610 mm Durchmesser und 10800 mm Länge mit einem Hube von 5700 mm, der gröſste Radius bis zur Mitte der Pfanne beträgt 5100 und kann letztere um 500 mm nach innen gefahren werden. Der auſsergewöhnlich groſse Hub ist angenommen worden, um bei Ausübung des basischen Prozesses das Metall mit Hülfe der Pfanne aus einer in die andere Birne schaffen zu können.

Die Blockkrahnen *K* gewöhnlicher Construction haben Plunger von 250 und 400 mm Durchmesser, 2250 Hub und 5400 Ausladung; die Tragfähigkeit beträgt 5 t.

Der Accumulator hat 610 mm Cylinderdurchmesser und 6000 Hub, die Pressung beträgt 40 kg pro qcm, die Belastung ist um den sich bewegenden Cylinder angeordnet. Die hydraulischen Pumpen von 110 mm Plungerdurchmesser werden durch zwei direct wirkende Dampfcylinder von 460 mm Durchmesser betrieben. Die Gebläsemaschine nach dem verticalen Compoundsystem von Tannet Walker & Co. in Leeds hat 2 Dampfcylinder von 1070 bez. 2000 mm Durchmesser, bei 1370 mm Durchmesser der Gebläsecylinder und 1270 Hub.

In Fig. 4 ist ein Apparat dargestellt, welchen der Verfasser „Lime-infuser“ (Kalkeinbläser) nennt, demnach den Zweck hat, gebrannten pulverisirten Kalk vermittelst der Gebläseluft in die Birne einzuführen. Das Rohr *A* steht mit der Hauptwindleitung vor deren Abzweigung nach jeder Birne in Verbindung, und durch die Bewegung der Schraube *B* wird der Apparat nach Belieben in Thätigkeit versetzt, das Uebrige erhellt aus der Zeichnung. *R. M. D.*

Ueber die Vertheilung der Grundstoffe in Stahlblöcken.

Gelesen vor dem Iron and Steel Institute von **J. G. Snelus**, Workington, 11. October 1881.

In der letzten Versammlung dieses Institutes machte Herr Stubbs bei Gelegenheit der Discussion über den Vortrag des Herrn Percy auf die bemerkenswerthe Thatsache aufmerksam, daſs Guſsstahlblöcke eigentlich nicht als vollkommen homogen zu betrachten seien, weil während der Erstarrung eine Wanderung der fremden Elemente stattfände, indem Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor in den am längsten flüssigbleibenden Theil, also ins Innere des Blockes hineingingen,

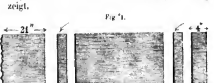
welches demnach am reichsten an Unreinigkeiten wäre.

Vor einigen Jahren hatte Dr. Percy bereits die Beantwortung der Frage, »ob eine absolut gleichförmige Vermischung des Spiegeleisens im Bessemerstahl stattfände«, als wünschenswerth bezeichnet und ich nahm infolgedessen Analysen vom ersten und letzten Block einer Charge sowohl als auch vom Kopf und Bodenende eines solchen, ohne indessen hierdurch praktisch nachweisbare Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung zu finden. Aus diesem Grunde bezweifelte ich die Richtigkeit der Annahme der Wanderung der Grundstoffe und sprach dieses bei Gelegenheit der Discussion über die Livadia-Bleche aus, wo diese Theorie angewandt wurde. Da der Präsident mich indessen belehrte, dafs die Blöcke, von denen Herr Stubbs Analysen nahm, sehr grofs waren und Herr Stubbs die Erzielung der beregten Resultate bestätigte, so nahm ich Veranlassung, die Untersuchungen an grofsen Stücken zu wiederholen, da die früheren an gewöhnlichen kleinen Blöcken vorgenommen wurden. Indem ich die Resultate heute zur Kenntnifs bringe, freut es mich, die Richtigkeit der Beobachtungen des Herrn Stubbs in vollem Mafse bestätigen zu können.

Um die Bewegung der Grundstoffe möglichst zu begünstigen, liefs ich einen Block von 19×19" 7' lang in Formmasse giefsen, nachdem der Charge eine Partie sogenanntes »Schlackeneisen« zugesetzt war, um den Gehalt an Phosphor und Schwefel zu vergröfsern. Nach dem Zusatz von Spiegeleisen wurde noch beinahe während einer Minute durchgeblasen, um den Stahl gut zu mischen. Die Erkaltung des Blockes erfolgte so langsam, dafs dieselbe nach 2 Tagen noch nicht vollkommen beendet war.

Den Angaben des Herrn Stubbs folgend, wurden 2 Platten aus dem Blocke herausgeschnitten, eine in einer Entfernung von 21" vom Kopfe, eine andere 4" vom Boden, wie Fig. 1 zeigt.

Fig. 1.



Diese Stücke zeigen, dafs, während das Bodenende ganz gesund war, das Kopfende einer schwammigen Masse glich, voll von Blasen, zum Theil mit Gasen gefüllt, zum Theil durch die Contraction entstanden. Die denselben entnommenen Bohrspäne ergaben nachstehende Resultate der Analysen:

	Kopf.	Boden.
Eisen	98,304	99,038
Gebundener Kohlenstoff	0,760	0,350
Silicium	Spur	Spur
Schwefel	0,187	0,044
Phosphor	0,191	0,044
Mangan	0,558	0,514
	100,000	99,990

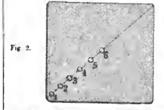
Diese Analysen bestätigen in auffallender Weise die von Herrn Stubbs vorher erhaltenen Resultate, und um jede Möglichkeit eines Irrthums vorzubeugen, liefs ich je eine zweite Probe entnehmen, diese mit A und B bezeichnen und eine durch Herrn Pattinson, die andere durch Herrn Burrows analysiren, wodurch sich folgende Zahlen ergaben:

	A.		B.	
	Pattinson.	Burrows.	Pattinson.	Burrows.
Eisen	98,200	98,224	99,000	99,060
Gebundener Kohlenstoff	0,620	0,660	0,350	0,370
Kohlenstoff in Graphitf.	0,095	—	0,087	—
Mangan	0,694	0.666	0,535	0,468
Kupfer	0,004	—	0,004	—
Silicium	0,028	Spur	0,023	Spur
Schwefel	0,129	0,160	0,049	0,032
Phosphor	0,163	0,142	0,063	0,052
	99,933	99,852	100,061	99,982

An diesen ist die Uebereinstimmung der Arbeiten beider Chemiker besonders bemerkenswerth und geht daraus hervor, dafs denselben vollkommenes Vertrauen gebührt, wenn solche in exacter Weise ausgeführt werden; es bleibt noch anzuführen, dafs die Proben des Kopfendes mit A, die des Bodens mit B bezeichnet waren.

Um ferner die Bewegung von aufsen nach innen zu constatiren, wurden Bohrproben in der Diagonale entnommen und nach Fig. 2 numerirt.

Fig. 2.



	Kopf.				Boden.		
	Geb. C	S	P		Geb. C	S	P
1	0,44	0,032	0,044	1	0,44	0,048	0,060
2	0,54	0,048	0,060	2	0,42	0,056	0,062
3	0,57	0,080	0,086	3	0,41	0.048	0,054
4	0,61	0,096	0.097	4	0,40	0,048	0,054
5	0,68	0,120	0,111	5	0,38	0,048	0,058
6	0,77	0,187	0,142	6	0,37	0,044	0,052

Die vorstehenden Resultate der Analysen bestätigen den von Herrn Stubbs entdeckten Vorgang der Molekularbewegung in grofsen Blöcken und zeigen, dafs Kohlenstoff, Schwefel und Silicium sich in der Mitte concentriren, während so die aufsenbleibenden Metalle, Eisen und Mangan, an Reinheit gewinnen.

War somit die Thatsache der Bewegung der Grundstoffe in grofsen Blöcken bei langsamer Abkühlung erwiesen, so blieb noch die wichtige Frage zu beantworten, in welchem Mafse der Vorgang bei gewöhnlichen Schienen und Blechblöcken stattfindet. Zu dem Zwecke wurde aus einem Blechblocke von Siemensstahl (21×17" bei 3' 6" Länge) eine Scheibe 10" vom Kopf, und eine 4" vom Bodenende entnommen und Proben von diesen analysirt, die Resultate waren folgende:

	Kopf.	Boden.
Eisen	99,324	99,356
Gebundener Kohlenstoff	0,210	0,190
Silicium	—	—
Schwefel	0,056	0,044
Phosphor	0,068	0,050
Mangan	0,342	0,360
	100,000	100,000

Ein gewöhnlicher Bessemerschienenblock, ebenfalls in einer gufseisernen Coquille gegossen (12×12" 4' lang), in gleicher Weise behandelt, ergab die nachstehenden Analysen:

	Kopf.	Boden.
Eisen	98,723	98,759
Gebundener Kohlenstoff	0,420	0,420
Silicium	Spur	Spur
Schwefel	0,046	0,039
Phosphor	0,056	0,044
Mangan	0,755	0,738
	100,000	100,000

Diese Resultate zeigen so geringe Unterschiede, dafs einige Chemiker versichern, dieselben lägen nur in den zulässigen Beobachtungsfehlern, will man jedoch die Molekularbewegung als Ursache festhalten, so hat dieselbe jedenfalls nur in äufserst geringem Mafse stattgefunden. Die Unterschiede sind so gering, dafs dadurch kein ernstlicher Einflufs auf die Qualität des Stahls ausgeübt werden kann, und bedenkt man, dafs diese Proben aus extremen Punkten von entgegengesetzter Lage entnommen waren, so wird man zugeben müssen, dafs Erscheinungen, wie solche an den Livadiaplatten sich gezeigt haben, durch die Molekularbewegung nicht zu erklären sind.

Es ist indessen klar, dafs die Thatsache nicht geleugnet werden kann und für die Fabrication von grofsen Blöcken und Schmiedestücken von grofser Bedeutung ist, indem hierin eine neue Erklärungsweise für die an solchen Stücken oft in mysteriöser Weise vorkommenden Brüche gegeben ist. Ueber die Festigkeit an den verschiedenen Punkten geben die Proben Aufschlufs, die ich dem zuerst erwähnten Block von 22×22" entnehmen und ausschmieden liefs und welche folgende Resultate ergaben:

Kopf: 46,64 t pr. □", 8,8 % Dehnung.
Boden: 33,8 „ „ □", 21,8 % „

Die Unterschiede in der Härte waren beim Schneiden der Scheiben sehr bemerkenswerth, indem dies in der Mitte des Kopfendes sehr schwierig war, während das Fufsende gleichmäfsigen Widerstand bot.

Wenngleich ein hoher praktischer Werth für diese Resultate in diesem Augenblicke noch nicht nachgewiesen werden kann, so ist es doch nicht ausgeschlossen, dafs solcher eines Tages nachgewiesen werden wird, und da in solchen Fällen oft der Name desjenigen vergessen wird, der zuerst auf eine neue Erscheinung aufmerksam gemacht hat, so halte ich es für meine Pflicht, Herrn Stubbs das geistige Eigenthum dieser interessanten Entdeckung zu wahren.

Auf den analytischen Theil der Arbeit hat Herr E. Burrows grofsen Fleifs und viel Zeit verwandt. *R. M. D.*

Combination von Flammöfen mit alternirendem Betriebe (Puddelöfen) mit Generatoren.

Von **Fritz Lürmann** in Osnabrück.

(Mit Zeichnungen auf Blatt III.)

Für Flammöfen mit alternirendem Betriebe, welche, wie z. B. Puddelöfen, nicht immerwährend dieselbe Menge Wärme, also auch nicht dieselbe Menge Gas gebrauchen, mufs die Wärmeproduction je nach Bedarf rasch und sicher vermindert oder vermehrt werden können.

Da die dazu nöthige Verminderung oder Vermehrung der Gasproduction bei einem Generator nicht plötzlich stattfinden, also nicht in Uebereinstimmung gebracht werden kann mit dem jeweiligen Bedarf des betreffenden Flammofens, so ist eine Combination solcher Flammöfen mit

Generatoren, mit Verlusten an Gas, also Wärme bez. Brennmaterial verbunden.

Günstiger gestaltet sich die Anpassung der Wärmeproduction an dem Bedarf von Flammöfen mit alternirendem Betriebe, wenn die Feuerung eine gewöhnliche Rostfeuerung ist, welche dem jeweiligen Bedarf entsprechend geschürt werden kann.

Der Mangel der Brennmaterialersparnifs ist einer der Hauptgründe, aus welchen die Gasfeuerungen bis jetzt so wenig Eingang bei Flammöfen mit alternirendem Betriebe gefunden haben.

Combinirt man jedoch mehrere Flammöfen mit alternirendem Betriebe mit einem Generator, welcher an sich schon billigstes Brennmaterial verwendet, und führt den Betrieb so, dafs eine Ausgleichung des Bedarfs an Wärme darin gefunden wird, so wird auch die Gasfeuerung nutzbar für derartige Flammöfen sein.

Ein Puddelofen z. B. braucht beim Einschmelzen und Puddeln am meisten und beim Luppenmachen und Ausarbeiten am wenigsten Wärme.

Da nun fast genau dieselbe Zeit zum Einschmelzen wie zum Puddeln selbst und zum Luppenmachen gebraucht wird, so lassen sich die Betriebe der mit einem Generator combinirten Puddelöfen so einrichten, dafs in einem Ofen eingeschmolzen bez. gepuddelt wird, während in dem andern Luppen gemacht und ausgearbeitet werden.

Auf Bl. I Fig. 2 bis 4 ist die Hälfte einer Combination zweier Puddelöfen mit Generatoren (hier Gröbe-Lürmanns Generatoren) gezeichnet.

A Entgasungsräume, *B* Vergasungsräume *g*, g^1, g^2 Gaskanal, regulirt durch Schieber *h*, h^1, welche wassergekühlt sein können, *C* Flammöfen mit alternirendem Betriebe *n*, n^1, n^2, n^3, n^4 Abhitzezüge, welche in Verbindung mit den Kanälen bez. Schächten *o*, o^1, o^2, o^3, o^4 den Lufterhitzer bilden. n^6 Abhitzezüge in der Umgebung der Entgasungsräume.

Aufser den Schiebern *h* und h^1, welch letzterer die für den zweiten nicht gezeichneten Puddelofen bestimmte Gasmenge regulirt, sind noch die Schieber h^2 bez. h^3 vorhanden, durch welche eventuell, wenn beide Puddelöfen weniger oder gar kein Gas gebrauchen, solches durch n^5 direct zu n^6 gelangen kann.

Aus n^6 wird die Abhitze unter Dampfkessel geführt; hier wird die Wärme also unter allen Umständen nutzbar gemacht.

In der Zeichnung ist der Generator auf derselben Sohle wie der Ofen gedacht.

Wenn die Terrainverhältnisse es erlauben, ist es zweckmäfsiger, den Generator entsprechend tiefer anzuordnen.

Um ein Uebertreten der Schlacken z. B. beim Puddeln des Eisens in die Gas-, Luft- oder Abhitzekanäle zu verhindern, kann man dieselben wie in Bl. I Fig. 1 alle in das Gewölbe des Ofens verlegen.

Bl. II Fig. 5 bis 8 zeigen in den Fig. 5 und 7 die Hälfte einer Combination von 4 Flammöfen mit alternirendem Betriebe mit einem Gröbe-Lürmann-Generator, welche Combination sich nach Obigem für den Betrieb noch günstiger gestaltet.

Dieselben Theile sind in diesen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet wie auf Bl. I, so dafs dieselbe Beschreibung hierfür pafst.

Die Dampfkessel sind, weil unwesentlich, nicht gezeichnet.

Ueber den jetzigen Stand der Panzerplattenfabrication.

In der Versammlung am 9. December 1881 des »Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure« hielt Herr Wirkl. Admiralitätsrath Brix einen Vortrag über den jetzigen Stand der Panzerplattenfabrication. Dem in *Glasers Annalen* Nr. 109 veröffentlichten Bericht entnehmen wir das folgende:

Herr Wirkl. Admiralitätsrath Brix leitete seinen Vortrag mit einer Uebersicht über den zwischen Panzerung und Geschützen geführten Wettstreit ein, wie man sich zuerst mit mit dem Hammer ausgeschmiedeten Panzerungen von 100 mm Dicke begnügte, dann dieselben bis auf 150 bis 200 mm verstärkte, bis sie durch gewalzte, schmiedeeiserne Platten bis zu 250 mm Dicke ersetzt wurden, die dann weiterhin nach dem sog. Sandwichsystem mit Holzzwischenlage combinirt wurden, da man glaubte, die Einzelstärke von 10" wegen der Unzuverlässigkeit in der Qualität nicht überschreiten zu dürfen. Als man aber mit der sich immer steigenden Leistung der Geschütze bei Anwendung von schmiedeeisernen Platten nicht mehr Schritt halten konnte, ging man zu massiven, von Creuzot hergestellten Stahlplatten und zu den englischen stahlbekleideten Walzeisenplatten, den sog. Compoundplatten über, welch letztere zuerst von Charles Cammell & Co. in Sheffield hergestellt wurden und alle anderen an Widerstandskraft übertrafen. Nachdem Herr Admiralitätsrath Brix den Unternehmungsgeist und die Tüchtigkeit der Dillinger Hüttenwerke, welche die Fabrication der Panzerplatten auch in Deutschland jetzt einheimisch gemacht haben, ebenso aber auch die Unterstützung dieses Unternehmens seitens des Chefs

der Admiralität von Stosch Excellenz betont und die Höhe der dadurch dem Vaterland erhaltenen Geldsummen hervorgehoben, fuhr er folgendermafsen fort:

„Zur Fabrication von Walzeisenpanzerplatten verwandte man in Dillingen anfänglich Roheisen von der Concordiahütte bei Engers, der Sophienhütte bei Wetzlar, der Hersdorfer Hütte im Siegerland, der Concordiahütte bei Eschweiler und endlich Luxemburger Roheisen von der Ottangé und der Escher Hütte.

Ein Quantum von 300 kg (225 kg von den vier ersten und 75 kg von den Luxemburger Eisensorten) wird gepuddelt, demnächst unter dem Dampfhammer auf 500 mm quadratische Seitenabmessung ausgeschmiedet, um schliefslich auf Stäbe von 1100 mm Länge bei 500 mm Breite und 35 mm Dicke ausgewalzt zu werden. Dieses Fabricat bildet die Deckel eines Packetes, für dessen Einlage Luppen gepuddelt werden, die ausgeschmiedet, auf Stäbe von 25 mm Dicke, bei 150—180 mm Breite ausgewalzt und sodann auf passende Länge geschnitten worden sind.

Das erste, etwa 1000 kg schwere Packet besteht daher aus einem Ober- und einem Unterdeckel, jeder, wie schon gesagt, etwa 1100 × 500 × 35 mm, und aus so viel rechtwinklig einander kreuzenden Einlagen, Abfällen und Schrott von alten Panzerplatten etc., als für ein Packet von 255 mm Höhe erforderlich ist. Vier dieser Packete werden gleichzeitig in den Schweifsofen eingesetzt, auf Schweifshitze gebracht und schliefslich auf 125 mm Dicke heruntergewalzt. In diesem Zustande gelangt das Packet abermals in den Schweifsofen, wo es so eingesetzt wird, dafs der Deckel, welcher anfänglich auf der Herdsohle — unten — gelegen hatte, nach oben zu liegen kommt; es wird wiederum auf Schweifshitze erhitzt und giebt in der Auswalzung eine Platte von 1600 × 1300 × 50—60 mm. Vier solcher Platten zu einem ferneren Packet vereinigt geben ein Schlufspacket von 200—240 mm Höhe — aus vier Deckeln bestehend — das in den Schweifsofen eingesetzt, mit Chamottesteinen unterbaut, aufs neue auf Schweifshitze gebracht und endlich auf den eigentlichen Panzerdeckel von 3400—3600 mm Länge und 1300 mm Breite bei 75—80 mm Dicke, die Länge nach den Dimensionen der zu fertigenden Panzerplatten variirend, ausgewalzt wird.

Für eine 304 mm (12" engl.) dicke Panzerplatte im Gewichte von etwa 12000 kg (12 t) sind sieben derartiger Deckel erforderlich, jeder 75 bis 80 mm dick und ein eingelegter achter, der nur 40 mm dick ist. Das aus ihnen durch Zusammenbauen gebildete Schlufspacket wird im Schweifsofen, mittelst gemauerter Chamotteblöcke unterbaut, auf Schweifshitze gebracht und schliefslich auf 280 mm Dicke herabgewalzt. Die nunmehr auf das doppelte der erforderlichen Länge ausgewalzte Platte schneidet man in der Mitte auseinander, legt beide Theile, ein Packet von 560 mm Höhe bildend, aufeinander, setzt sie abermals im Schweifsofen der Schweifshitze aus, nachdem sie in üblicher Weise unterbaut sind, und walzt sie endlich auf die verlangte Dicke von 304 mm aus.



Fig. 1. Probestab.

Die fertig gewalzte Platte gelangt demnächst auf ein Richtbett, kühlt dort ab und wird endlich zur Beseitigung der von dem Walzprozefs herrührenden Spannungen noch einmal ausgeglüht. Das nachträgliche Ausglühen findet dagegen bei dünneren Panzerplatten nicht statt.

Nach dem neuesten, in Dillingen angewandten Fabricationsverfahren wird das Eisen im allgemeinen mehr bearbeitet und weniger häufig erhitzt.



Fig. 2. Durchbiegung.

Die Zusammensetzung des Eisens ist dahin geändert, dafs Packete von 300 kg Gewicht aus 250 kg Nassauer Eisen und nur 50 kg Luxemburger Roheisen componirt werden und dafs, entgegen dem früheren Verfahren, anstatt auf mehr oder weniger körniges Luppeneisen zu arbeiten, auf Sehne gepuddelt wird. An Stelle der Packete für die Panzerdeckel von anfänglich 1000 kg Gewicht sind jetzt Packete von nur 600 kg Schwere (900 × 400 × 250) üblich, die nicht zweimal eingesetzt und beim zweiten Einsatz umgekehrt, sondern gleich in der ersten Schweifshitze im Ofen so gekantet werden, dafs die untere Seite nach oben gelangt und völlig gleichmäfsige Erwärmung erzielt wird. Ist diese erreicht, walzt man das Packet sofort auf 50 mm Dicke aus.



Fig. 3.

Sechs bis sieben Platten bilden schliefslich das Schlufspacket für den Panzerdeckel, deren Anzahl für eine Panzer-

platte bestimmter Dicke etc. von deren Dimensionen abhängig ist und deren Herstellung von der eben beschriebenen nicht weiter abweicht.

Der Unterschied des heutigen von dem früheren Verfahren besteht also darin, dafs eine gröfsere Zahl einzelner Packete erforderlich ist, deren jedes einzelne zwar weniger oft auf Schweifshitze gebracht, aber besser durchgearbeitet wird, wodurch das Gesammtfabricat nach beiden Seiten hin an Qualität zunehmen mufs.

Bei meiner jüngsten Anwesenheit in Dillingen liefs ich, um mich von der Geeignetheit dieses Fabricats für die speciellen Zwecke als Panzerungsmaterial zu überzeugen, aus einer 150 mm starken Platte einen Streifen herausschneiden, denselben für eine Länge von 300 mm auf einen Durchmesser von 70 mm abdrehen und das so vorbereitete Eisen einer Fallprobe unterwerfen.

Das zu einem Bolzen umgearbeitete Probestück erhielt für diesen Zweck einen starkconischen Kopf, der in einer festgelagerten Panzerplatte mit genau entsprechender Bohrung Aufnahme fand, während der untere Bolzen mit Gewinde versehen wurde. Ueber letzteres wurde von unten her ein starkes eisernes, auf einer vorgeschraubten Mutter sich stützendes und lediglich von dieser getragenes Querstück geschoben, das so eingerichtet ist, dafs es die Schläge des Fallbären aufnimmt, sie auf die Mutter und mittelst dieser auf den eingespannten Bolzen überträgt.

Ein Gewicht von 900 kg wurde aus verschiedenen Höhen freifallend auf den solchergestalt eingespannten Bolzen fallen gelassen. Fig. 1, 2 und 3 und nach jedem Schlage die Contraction des Bolzens genau gemessen. Die Resultate waren folgende:

1.	Schlag	aus	7 m	Fallhöhe	Contraction	1,0 mm,
2.	»	»	7 »	»	»	1,5 »
3.	»	»	8 »	»	»	1,0 »
4.	»	»	10 »	»	»	1,5 »
5.	»	»	10 »	»	»	1,5 »
6.	»	»	12 »	»	»	1,5 »
7.	»	»	12 »	»	»	2,75 »

bei welchem der Bruch eintrat.

Genaue Messungen der Bruchstelle ergaben eine schliefsliche Gesammtcontraction von 31 % der ursprünglichen Querschnittsfläche, eine Gesammtdehnung des 300 mm langen cylindrischen Schaftes von 33 % und eine Dehnung derjenigen 10 mm Schaftlänge, in welcher der Bruch eingetreten war, auf 25 mm.

Bei einer weiteren Probe wurde ein 140 mm dickes Plattenstück auf 1080 mm Entfernung unterstützt und dem Schlage eines aus 10 m Höhe freifallenden Bären von 750 kg Schwere unterworfen. Nach dem 37. Schlage betrug die Durchbiegung 235 mm (in Graden 129°). Weitere Schläge blieben, da die Platte nicht mehr ordentlich unterlegt werden konnte, wirkungslos, Bruch war nicht eingetreten.

Was die Abnahmeprüfung der Panzerplatten anbelangt, so besteht deren wesentlichster Theil in der unausgesetzten Beaufsichtigung des Fabricationsprozesses durch einen routinirten, die Interessen der Behörde wahrnehmenden Techniker. Die endliche und entscheidende Prüfung anstandslos von diesem abgenommener Platten ist jedoch von dem Ausfalle einer Beschiefsung abhängig, der auf ein bestimmtes Plattenquantum (50 resp. 25 Stück) je eine Platte der zugehörigen Dicke unterworfen wird. Die artilleristische Prüfung soll das Verhalten einer Panzerplatte in einer Beschiefsung constatiren, bei welcher das Geschützcaliber, Pulverladung u. s. w. derartig bemessen sind, dafs eine Eindringungstiefe des Projectiles von $^{8}/_{10}$ der correspondirenden Panzerplattendicke erreicht wird.

Die Platten stehen während der Beschiefsung an einer festen Holzhinterlage verbolzt, die Centren der Schüsse halten sich 300 mm vom Plattenrande und voneinander fern, und es dürfen weder zu den Kanten durchgehende noch die einzelnen Schüsse verbindende Risse infolge der Beschiefsung eintreten, wenn die Platte und das sie repräsentirende Plattenquantum abnahmefähig sein soll. Ebenso darf die infolge des Eindringens der Geschosse sich bildende Aufbauchung an der Rückseite der Platte keine allzugrofsen strahlenförmigen Risse zeigen. Schweifsfehler — als Lamellentrennung sich zeigend — sind das Gesammturtheil über die Platte nachtheilig beeinflussende Erscheinungen, bedingen aber an sich deren Verwerfung nicht.

Was die Preise für Panzerplatten aus Walzeisen anbelangt, so stellen sich dieselben bei der Dillinger Hütte wie folgt:

Als Grundpreis werden für 1000 kg 720 ℳ bezahlt. Dieser Preis gilt indessen nur für gerade, rechtwinklige Platten von nicht mehr als 6 m Länge, nicht mehr als 2 m Breite und für Platten, welche ein Gewicht von 15 000 kg nicht überschreiten. Als gerade Platten gelten solche, die in dem Zustande sich befinden, wie er das Resultat des Ueberwalzens auf dem Richtbette während des Erkaltens der gewalzten Platte ist.

Für Platten über 6,0—7,5 m Länge wird ein Zuschlagpreis von 30 ℳ pro 1000 kg bezahlt.

Für Platten über 2,0 m und unter 3,1 m Breite werden für jede überschiefsende 0,1 m Breite folgende Extravergütung pro 1000 kg bezahlt:

a) Platten von 152 mm Dicke und über 2—2,5 m Breite — 2,50 ℳ.

b) Platten von 152 mm Dicke und über 2,5—3,1 m Breite — 5 ℳ.

c) Platten von mehr als 152 mm (6" engl.) Dicke 204 mm (8" engl.) mit über 2—2,5 m Breite — 4 ℳ.

d) Platten von mehr als 152 mm (6" engl.) Dicke 204 mm (8" engl.) mit über 2,5—3,1 m Breite — 8 ℳ.

e) Platten von mehr als 204 mm (8" engl.) Dicke 254 mm (10" engl.) mit über 2—2,5 m Breite — 5 ℳ.

f) Platten von mehr als 204 mm (8" engl.) Dicke 254 mm (10" engl.) mit über 2,5—3,1 m Breite — 10 ℳ.

Diese Extravergütungen gelten auch für Theile von 0,1 m.

Platten über 15 000 kg schwer werden mit 20 ℳ pro 1000 kg extra vergütigt. Bei nicht rechtwinkligen Platten kommt das Gewicht des kleinsten umschriebenen Rechtecks zur Berechnung. Abschrägen und Bearbeiten unregelmäfsiger Kanten kostet 0,025 ℳ per qcm geleistete Arbeit, ist für diese Arbeit die Stofsmaschine erforderlich, so steigt der Preis auf 0,030 ℳ.

Das Biegen einer Curve nach der Schablone kostet extra 70 ℳ pro 1000 kg und das Bohren der Bolzenlöcher (incl. Conus) wird mit 0,10 ℳ pro cm Durchmesser und Plattendicke bezahlt.

Wenn diese Preise, theils als Zuschlag zu den Grundpreisen, theils als Bezahlung für ausgeführte Arbeit zu den oben erwähnten Geldwerthen, die früher ins Ausland gingen, jetzt aber, seit Einbürgerung dieser Technik im Vaterlande, demselben erhalten bleiben und seiner Industrie Beschäftigung geben, zugerechnet werden, so ist der wirthschaftliche Vortheil der Heimischmachung der Panzerplattenfabrication in Deutschland unter der thatkräftigen und weisen Initiative bez. Unterstützung des Chefs der Admiralität, sowie unter der dankenswerthen Energie des Werkes Dillingen ein noch wesentlich höherer.

Fabrication der Compound-Panzerplatten.

Die Herstellung von Compound-Panzerplatten in Deutschland und seitens der Dillinger Hütte ist, wie schon gesagt, gleichfalls wesentlich auf die Initiative des Herrn Chef der Admiralität zurückzuführen. Als die Actiengesellschaft Vulkan den Bau der ersten chinesischen Panzercorvette übernahm, wurde ihr von der genannten Stelle aus nahegelegt, dafs dieselbe Unterstützung, welche der deutschen Schiffbauindustrie bei dieser Gelegenheit gern gewährt worden war, um sie der Concurrenz des Auslandes, namentlich der der englischen Werftplätze gegenüber leistungsfähig zu machen, auch von seiten des Vulkan für die heimische Eisenindustrie verlangt werden müsse. Der Bezug des Baumaterials aller Art, namentlich, wenn irgend angängig, auch des neuartigen Panzers von deutschen Werken wurde als Aequivalent für die Unterstützung bezeichnet, welche dem Vulkan zu Theil geworden war.

Kaum ein Jahr ist seit dem Beginn der desfallsigen Verhandlungen verflossen, und vor wenigen Tagen, am 5. December d. J., konnte bereits eine von den Dillinger Hüttenwerken gelieferte 204 mm Compound-Panzerplatte auf dem Kummersdorfer Schiefsplatze mit günstigem Erfolge beschossen werden. Dieses Factum zeigt aufs neue, dafs deutsche Industrie bei guter Leitung der ausländischen nicht nur ebenbürtig ist, sondern auch, selbst bei ganz neuer Fabricationsweise, verhältnifsmäfsig schnell die ersten Schwierigkeiten überwindet, die Kinderschuhe abstreifen und erfolgreich mit der so viel älteren Industrie des Auslandes wetteifern kann.

In Dillingen wird die Fabrication der Compound-Panzerplatten wesentlich nach dem Wilsonschen Patente, das für Deutschland von der Hüttendirection erworben worden ist, betrieben. Betrachten wir dieselbe für die Herstellung einer Panzerplatte bestimmter Dimensionen, z. B. einer solchen von rot. 5,0 m Länge, 2 m Breite und 204 mm Dicke, so vollzieht sich dieser Procefs wie folgt. Es wird zunächst in dem letztbeschriebenen Verfahren die Walzeisenfundamentplatte in einer Dicke von 310 mm



Fig. 4. *Befestigung des Rahmens und der Deckplatte auf der Walzeisengrundplatte.*

und in Abmessungen von 3 m Länge und 1,8 m Breite gefertigt. Demnächst wird eine Deckplatte aus weicherem Stahl von etwa 0,45 % Kohlenstoffgehalt dadurch hergestellt, dafs aus dem Siemens-Martin-Ofen ein Ingot, ca. $2\frac{1}{2}$ t schwer von 200 mm Dicke gegossen und auf 50 mm

Fig. 5. *Platte zum Gufs bereit in der Form stehend. Schnitt A B.*

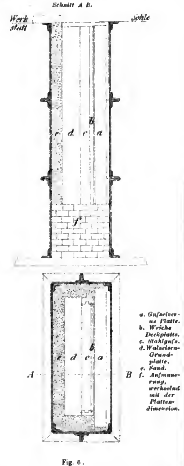


Fig. 6.

Dicke bei 3 m Länge und 1,8 m Breite ausgewalzt wird. Diese weiche Deckplatte soll das spätere Biegen der Panzerplatte, deren convexe Seite sie zu bilden bestimmt ist, ermöglichen. Die Längsseiten der Fundamentplatte aus Walzeisen werden mit je einer seitlichen Leiste aus Schmiedeeisen versehen, in welche die Deckplatte, im Abstande von 125 mm von der Grundplatte eingeschoben und gemeinsam mit der Leiste auf der Fundamentplatte durch Schraubbolzen befestigt ist (s. Fig. 4). Stehbolzen aus Stahl, in die Fundamentplatte eingeschraubt, halten die Deckplatte in dem vorgeschriebenen Abstande. Der zwischen der Walzeisen- und der Stahldeckplatte befindliche Raum von 125 mm soll mit hartem Stahle demnächst ausgegossen werden. Zu diesem Zwecke bringt man die solchergestalt vorbereitete Platte in den Glühofen, erhitzt sie dort auf hellroth, nimmt sie darauf aus dem Ofen und setzt sie mit möglichst geringem Zeitverluste mittelst eines Laufkrahnes in diesem Zustande so in eine Gufsform, dafs die Längsseiten vertical stehen.

Die Gufsform Fig. 5 und 6 ist in vertical und horizontal getrennten Abtheilungen hergestellt, um, entsprechend den Dimensionen der zu fertigenden Panzerplatten, beliebig vergröfsert oder verkleinert werden zu können. Drei Abtheilungen im verticalen Sinne sind für den Gufs einer Platte von den in Rede stehenden Abmessungen erforderlich. Bei längeren Platten mufs noch eine Etage aufgesetzt, bei kürzeren kann eine abgenommen werden. Die Einstellung der Form für dickere Platten ist durch Einschaltung von U-Eisen zwischen den bezüglichen Flanschen der beiden Hälften jeder verticalen Abtheilung möglich.

Diese Form enthält zunächst an der einen Innenseite eine im Coquillengufs ausgeführte gufseiserne Verticalplatte, an welche die Stahldeckplatte direct anzuliegen kommt. Keilförmige Führungen am Boden der Form drängen die erhitzte Platte fest gegen die Coquillenplatte, oben angebrachte mechanische Vorrichtungen bewirken dasselbe für das Oberende. Das ganze System ruht auf einem im Innern der Form aufgemauerten Bodenkörper aus feuerfesten Steinen und wird ringsum mit indifferentem Material vollgestampft.

Mittlerweile ist der Stahlofen, dessen Beschickung aus Stahlschrott bez. Flufseisenabfällen der Werke von Stumm und de Wendel in Neunkirchen und Hayange, Spiegeleisen und Abfällen von Radeisen etc. besteht, derartig betrieben worden, dafs der Abstich erfolgen kann. Der Ofen wird unmittelbar nach der Installirung der Platten in die Form abgestochen, und ein Quantum von etwa 5000 kg flüssigen Stahles fliefst in die vorerwärmte, in vertiefter Grube auf kleiner Lowry stehende Gufspfanne. Im gefüllten Zustande wird letztere durch eine hydraulische Hebevorrichtung auf das Niveau der Werkstatt, d. i. gleichbedeutend mit der Oberkante der Form, gehoben und mittelst der Lowry unmittelbar über die hellroth glühenden Walzeisen-Grund- und Stahl-Deckplatte transportirt. Die beiden Bodenzapfen der Gufspfanne werden ausgestofsen, und der Inhalt fliefst in höchstblendender Weifsglutbitze zunächst in eine mit feuerfestem Material bekleidete vorgewärmte Gufsrinne von der Länge gleich der Formbreite, und aus dieser mittelst mehrerer Gufslöcher in den Zwischenraum zwischen die Stahldeck- und die Walzeisengrundplatte, denselben bei lebhaftem Aufkochen vollständig anfüllend. Die gegossene Platte bleibt so lange in der Form stehen, bis sie auf etwa Rothglut abgekühlt ist, wird dann durch den Laufkrahn herausgehoben und sofort auf die erforderlichen Dimensionen ausgewalzt. Bearbeitung der gewalzten Platte

auf Mafs, bei welcher die schmiedeeisernen Coulissen vollständig beseitigt werden, beendigt, abgesehen von später etwa nothwendig werdendem Biegen der Platte, den Herstellungsprozefs.

Panzerplatten von trapezförmigem Querschnitt werden nach folgendem Verfahren fabricirt. Handelt es sich um Herstellung einer Platte, welche eine obere Dicke von 12" engl. und eine untere von 8" engl. haben soll (für den untersten, unter Wasser befindlichen Gang der Panzerung der chinesischen Panzercorvette), so werden fünf Platten zu je 3" engl. so zusammenpacketirt, dafs, mittelst der an der einen Seite eingelegten Keile 1" engl. gröfster Dicke, ein Packet entsteht, das an dieser Seite 24" engl., an der entgegengesetzten 20" engl. mifst. (Fig. 7.)

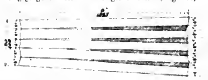


Fig. 7. Schlufspacket für die Walzeisengrundplatte einer Compound-Panzerplatte von oben 12", unten 8" Dicke.

Auf Schweifshitze gebracht und aufgewalzt, giebt dies eine Walzeisenfundamentplatte von resp. $18^1/_2$ und $10^1/_2$" engl. (Fig. 8). Der darauf befestigte seitliche Rahmen ist entsprechend 7 und 5" engl. hoch, die eingeschobene Deckplatte durchgehends 2" und der eingegossene Stahl auf der einen Seite 5", auf der andern 3" engl. dick. Die solchergestalt auf $25^1/_2$" und $15^1/_2$" engl. gegossene Compound-Panzerplatte (Fig. 9) wird schliefslich auf die verlangten Dimensionen bei 12" engl. auf der dicksten und 8" engl. auf der dünnsten Seite aufgewalzt.

Wie dick die Stahllage überhaupt und in Beziehung zu der Gesammtstärke der Panzerplatte zu bemessen ist, ist eine noch offene Frage. Im allgemeinen wird sie zu $^1/_3$ der Dicke der Panzerplatte gewählt, sie ist indessen verhältnifsmäfsig kleiner bei sehr dicken Platten, verhältnifsmäfsig gröfser bei dünneren. In Zahlen ausgedrückt, beträgt sie etwa 3" bei Compound-Platten von 8", $4-4^1/_2$" bei solchen von 14" Dicke.

Die Qualitätsprüfung der Compound-Panzerplatten behufs Abnahme beruht, wie die des analogen Materiales aus Walzeisen, zunächst auf der unausgesetzten Beaufsichtigung des Fabricationsprocesses. Vor Eintritt in denselben mufs das Hüttenwerk indessen eine Probepanzerplatte, für deren Herstellung sie rücksichtlich der Härte des Stahles durch keine Vorschriften gebunden ist, zur artilleristischen Prüfung stellen, um die vollständige Gebrauchsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit ihres Fabricates in der Beschiefsung zu beweisen.

Die Beschiefsung geschieht auf der Grundlage, dafs eine Compound-Panzerplatte eine mindestens 20 % gröfsere Widerstandsfähigkeit als eine gleichstarke Walzeisenplatte zeigen mufs, wenn sie abnahmefähig sein soll. Es werden mithin Caliber des Geschützes, Pulverladung etc. so bemessen, dafs eine gleichstarke Walzeisenplatte glatt durchschlagen würde, und es darf

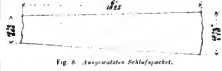


Fig. 8. Ausgewalztes Schlufspacket.

dabei die Spitze des Projectiles nur eben die Rückseite der Compound-Panzerplatte durchdringen. Zur Beschiefsung ist eine Platte beliebiger Dicke von 8' × 6' engl. Seitenabmessung zu bringen, die aber ein Abschnitt von einer gröfseren in die Specification des Auftrags fallenden Lieferungsplatte sein mufs.

Die Probeplatte wird an eine massive Holzhinterwand von 1100 mm Dicke gebolzt, — die Bolzen von der Rückseite der Hinterwand in die Walzeisengrundplatte eingeschraubt. An den



Fig. 9. Grundplatte mit Rahmen und Deckplatte für Compoundplatte obiger Dimension.

Vertical-Längsseiten der Platte befinden sich auf der Hinterwand verbolzte Panzerplatten, nur so weit von der zu beschiefsenden Platte abstehend, dafs Keile zwischen beiden eingetrieben werden können, die den Zwischenraum völlig ausfüllen und ähnliche Verhältnisse bedingen, wie bei den dicht anschliefsenden Panzerplatten eines Schiffes obwalten. Bei Frostwetter wird die Platte durch vorhergehende künstliche Erwärmung auf + 15° R. angewärmt.

Bei der Beschiefsung wird ein Dreieck von 27" engl. Seitenabmessung eingeschossen. Die einzelnen Schüsse bleiben um ebensoviel von den Plattenkanten entfernt. Der erste Schufs darf durchgehende Risse nicht erzeugen, bei den beiden folgenden ist dies zwar zulässig, doch dürfen jene Risse die Platte nicht in einzelne Theile zersprengen, vielmehr mufs sie noch unbedingten Zusammenhang behalten.

Hat die Platte diese Prüfung bestanden, so werden von der Stahlschicht derselben Späne im Quantum von 30 g und von den verschiedensten Stellen entnommen, die gleichweit von der Aufsenkante — der weicheren Deckplatte —

wie von der Uebergangszone von Stahl zum Eisen — dem Halbstahle — entfernt bleiben. Gedachte Stahlspäne werden auf der Berliner Königlich chemisch-technischen Versuchsanstalt auf ihren Kohlenstoffgehalt, bez. auf ihren Gehalt an Phosphor und Silicium untersucht, und die betreffende Analyse bildet die Norm für die chemische Zusammensetzung des Stahles aller anderen Panzerplatten. Um die Uebereinstimmung derselben mit der der Normalplatte zu constatiren, nimmt der beaufsichtigende Beamte von der Stahllage jeder derselben in gleicher Weise Späneproben, die ebenfalls von der genannten Versuchsanstalt analysirt werden. Als in Uebereinstimmung mit der Normalplatte befindlich werden solche Platten betrachtet, bei denen die Analyse des Kohlenstoffs nicht mehr wie 0,10 % auf und ab von der Normalanalyse sich entfernt und eine untere Grenze von 0,45 %, eine obere von 0,65 % nicht überschreitet. Der Phosphorgehalt darf sich um nicht mehr als 0,25 % unterhalb des der Normalprobe halten und mufs absolut geringer als dieser sein, wenn der Gehalt an Kohlenstoff den der Normalanalyse übersteigt. Silicium ist überhaupt nur im Betrage von höchstens 0,4 % zulässig.

Diese Bestimmungen mögen anfechtbar sein, sie enthalten aber mindestens Wahrheiten, die jeder Stahltechniker zugestehen wird, und die bei der Neuheit der ganzen Sache durch präcisere nicht wohl ersetzt werden konnten.

Handelte es sich um Stahl allein, der aufser Verbindung mit einer Walzeisenplatte hergestellt werden soll, so würden die zugestandenen Lizenzen der Abweichung seines Kohlenstoffgehaltes von einem *standart* geradezu abnorm genannt werden müssen. Bei weichem Stahl ist es unschwer, dessen Kohlenstoffgehalt innerhalb der Grenzen von 0,015 % auf und ab von einem bestimmten Normalgehalt zu halten, während Lizenzen von 0,025 % auf und ab für harten Stahl und gröfsere Lieferungen, bez. Stahl in gröfseren Massen keineswegs übermäfsig eng gezogen sind. Es handelt sich aber hier um eine Verbindung von Stahl mit Eisen und unter Umständen, die eine gewisse Entkohlung des Stahles herbeiführen müssen, während das Walzeisen, mindestens in der Verbindungszone, entsprechend gekohlt wird. In welchem Grade das eintritt und um wie viel daher der Stahl von ursprünglich gleicher chemischen Zusammensetzung wie ein bestimmter, früher zur Anwendung gekommener am Schlusse des ganzen Fabricationsprozesses an Kohlenstoff ärmer geworden ist, dem Eisen abgegeben hat, darüber haben selbst tüchtige Stahltechniker bisher wohl Muthmafsungen, aber keineswegs Gewifsheit gehabt. Für die erlassenen, allerdings zunächst provisorischen Bestimmungen spricht indessen wenigstens das, dafs sie aus dem Sprichworte »Probiren geht über Studiren« dasjenige, was die Praxis auf dem Schiefsplatze gelehrt hat, nicht aufser Acht gelassen haben.

Eine von Charl. Cammell gelieferte Compound-Platte, die glatt durchschossen wurde, enthielt nur 0,039 % Kohlenstoff in der Stahllage und war einer gleichstarken Walzeisenplatte an Widerstandsfähigkeit gar nicht überlegen. Eben daher bezogene Platten, deren Widerstandsfähigkeit um etwa 12 bis 15 % gröfser als die einer gleich starken Walzeisenplatte sich zeigte, besafsen Stahl von 0,45 bis 0,48 % Kohlenstoffgehalt, und eine vierte, endlich gute und zwar sehr gute Resultate gebende, hatte eine Stahllage, deren Gehalt an Kohlenstoff 0,559 bis 0,56 % betrug. Wo die obere Grenze der Härte des Stahles liegt, ist noch nicht durch praktische Versuche ermittelt, die Königl. Grofsbritannische Admiralität hat indessen Compound-Panzerplatten für ihre eigenen Schiffsbauten zur Abnahme zugelassen, deren unterster Kohlenstoffgehalt nur 0,44, der oberste 0,74 % beträgt, wobei indessen nicht unerwähnt bleiben darf, dafs das englische Analysirungsverfahren — im allgemeinen als Ullgreensches bekannt — durchschnittlich höheren Kohlenstoffgehalt als das deutsche ergiebt, ja dafs die beiden Analysen manchmal um 0,10 % voneinander differirten.

Alle Platten, welche sich innerhalb der vorstehenden Grenzen der Analyse bewegen, sind abnahmefähig, wenn sonst keine, bei der Fabrication selbst bemerkte Fehler ihnen anhaften und wenn die Stahllagerung überall in gleicher Mächtigkeit vorhanden ist, was durch Einreichung von Zeichnungen der vier behobelten Kanten bewiesen werden mufs.

Schweifsfehler in der Verbindung zwischen Deckplatte und Stahllage, sowie zwischen dieser und der Walzeisengrundplatte sind unbedenklich, wenn sie nicht gröfser als etwa 200 mm im Durchmesser sind und durch eingezogene, in die Grundplatte eindringende Stahlschrauben befestigt werden können. Gallen im Stahlgufs dürfen, wenn nicht über 100 mm grofs, unterschnitten und mit Stahl vollgegossen werden. Gröfsere können die Verwerfung der Platte herbeiführen, kleinere dagegen, welche im eben angegebenen Sinne praktisch nicht vollzugiefsen sind, dürfen mit Rostkitt ausgefüllt werden.

Die am 5. December d. J. in Kummersdorf beschossene Dillinger Compound-Panzerplatte von 204 mm Dicke gab folgende Resultate. Das Geschütz war die lange 17 cm Ringkanone mit blindgeladener Grusonscher Hartgufsgranate von 53,5 kg Gewicht und 12,8 kg Pulverladung. Die Entfernung des Geschützes von der Platte betrug 60 m, die Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses etwa 467 m, die mittlere lebendige Kraft des Geschosses etwa 11,0 mt pro cm Geschofsumfang.

Die beiden ersten Schüsse drangen nicht durch, bauchten das Walzeisen an der Hinterseite in aufser-

ordentlicher Weise auf, nur der zweite Schufs erzeugte in derselben einen Rifs. Die Spitze des dritten Geschosses dagegen war eben noch in der Rifsbildung der hinteren Ausbauchung zu erkennen. Die Geschofskörper safsen innerhalb der Platten festgekeilt und waren, soweit sie nicht eingedrungen waren, vollständig zertrümmert.

Rifsbildung auf der Stahlseite war nur in ganz unbedeutender Weise zu erkennen, dagegen schien es, als wenn die Deckplatte sich von der Stahllage zu lösen begann.

Wenn diese Resultate auch nicht völlig ebenbürtig denen der mit gutem Erfolge beschossenen englischen Platte gegenüberstehen, so waren sie doch günstig genug, um die Platte abnahmefähig zu machen. Die gröfsere Eindringungstiefe der Geschosse in die deusche Platte ist wohl unbedingt auf die Verwendung einer weicheren Stahldeckplatte zurückzuführen, die bei der concurrirenden englischen Platte nicht zur Verwendung gekommen war.

Die genaue chemische Analyse der mit gutem Erfolge beschossenen englischen Platte endlich ergab:

	Stahlplatte	Eisenplatte
Kohlenstoff	0,573	0,040
Silicium	0,173	0,117
Mangan	0,617	0,090
Phosphor	0,054	0.165
Schwefel	0,046	0,010
Kupfer	0,026	0,016

Während die Analyse von Stahlproben der ersten acht in England gefertigten Compound-Panzerplatten von der Normalanalyse des Kohlenstoffgehalts, die auf 0,56 ermittelt war, sehr wesentlich differirte, die niedrigsten Analysen sogar nur einen Kohlenstoffgehalt der Stahllage von 0,399 bez. 0,357 % ergaben, sind in neuerer Zeit dagegen Analysen erzielt worden, welche sich durchaus innerhalb der obigen Grenzen halten und in den meisten Fällen sogar sich um weniger als 0,05 % von der Standardanalyse entfernen."

Der Vorsitzende stellte noch die Frage, ob die Gufsmasse eingebracht wird, wenn die Platte steht, so dafs also unten aufser der Schweifshitze ein bedeutender Druck stattfinden wird, und ob bei diesem stehenden Gufs nicht eine Verschiedenheit in der Schweifsung unten und oben zu bemerken ist.

Herr Wirkl. Admiralitätsrath Brix bemerkte, dafs, da die Schweifsung sich wesentlich durch das Eingiefsen des flüssigen Stahles zwischen die entsprechend erhitzten Platten vollzieht, ohne dafs ein eigentlicher Schweifsdruck erforderlich ist, dies nicht wohl eintreten könne. Lediglich kleine etwa vorhandene Schweifsfehler beseitige der nachherige Walzprozefs. Eine Veranlassung zu verschiedenartig intensiver Schweifsung liege mithin nicht vor. Dagegen sei es wohl fraglos, dafs die Dichtigkeit des Stahles am unteren Ende der Form eine gröfsere sein werde als die der weiter oben befindlichen Theile der Stahllage. Diese verschiedene Dichtigkeit wurde indessen durch die nachfolgende Walzung wieder beseitigt und thatsächlich Homogenität des fraglichen Stahles erzielt.

Amerikanisches Ferromangan.

Unter vorstehender Ueberschrift bringt *The Engineering and Mining Journal* folgenden Artikel des Herrn Willard P. Ward aus Savannah, Georgia:

Der jährliche Consum von Spiegeleisen und Ferromangan in den Bessemer- und Herdstahlhütten der Vereinigten Staaten beläuft sich auf ungefähr 150000 t. Wenn man den mittleren Gehalt an metallischem Mangan in diesem Material zu durchschnittlich 20 % annimmt (derselbe variirt von 10 bis 82 %), so erhalten wir einen jährlichen Verbrauch von 30000 t metallisches Mangan. Ein kleiner Theil des Gesammtconsums wird in den Vereinigten Staaten und zwar hauptsächlich aus spanischen Erzen producirt; der Rest wird aus England, Frankreich und Deutschland eingeführt.

Es bedarf keines Beweises, dafs wir in unseren Grenzen Brennmaterial und Arbeitskraft in Hülle und Fülle haben, um dieses Zusatzeisen zu produciren, dafs wir zu diesem Zwecke taugliche Erze besitzen, zeigt uns ein Blick auf unsere manganhaltigen Erzlager, speciell auf diejenigen in den Südstaaten und auf die Thatsache, dafs wir jetzt Manganerz nach England exportiren, wo es zu Ferromangan oder Spiegeleisen verhüttet wird, und dann in diesem Zustande wieder zu uns zurückkehrt.

Es ist gewifs, dafs keine andere Industrie von annähernder Wichtigkeit nicht schon bei uns eingeführt ist. Die Natur hat uns mit allem Nöthigen, um hier erfolgreich zu produciren, versehen, jedoch wir importiren entweder das Rohmaterial oder das Fabricat.

Ich habe in einem kleinen Holzkohlenhochofen und mit vielen technischen Schwierigkeiten, als: Unmöglichkeit, den Wind hoch genug zu erhitzen, Mangel an genügender Windmenge und Windpressung, Versuche ausgeführt und zuletzt, als diese Schwierigkeiten zum Theil überwunden waren, rissen Kernschacht und Rauhgemäuer, und es entwichen die Gase, welche zur Winderhitzung und Dampferzeugung dienen sollten. Mit anderen Worten, wenn eine genügend hohe Temperatur erreicht war, so war der Ofen aufser Stande, derselben zu widerstehen. Der

Ofen producirte, bevor er rifs, ungefähr 2 t 50- bis 67 procentiges Ferromangan pro Tag bei ungefähr 50 Dollars (ca. 210 M.) Selbstkosten pro t.

Die gedrückte Lage der Eisenindustrie in den Jahren 1875 und 1876, als diese Versuche angestellt wurden, ist noch so sehr in Aller Gedächtnifs, dafs sie nicht mehr als einer blofsen Erwähnung bedarf. Zu dieser Zeit war es nicht möglich, Kapitalisten oder Consortien von Kapitalisten zu finden, welche Willens gewesen wären, sich an einem neuen Unternehmen, selbst wenn es gute Aussichten bot, zu betheiligen. Auch war die Nachfrage nach Ferromangan zu der Zeit und deshalb das Feld für solche Unternehmungen sehr viel kleiner als heutzutage. Personen, welche mit der Stahlbranche und mit meinem Betriebe vertraut waren, haben behauptet, dafs der richtige Zeitpunkt noch nicht da wäre.

Ein Ofen für die ökonomischste Production von Ferromangan müfste bedeutend gröfser sein als derjenige, in welchem die ursprünglichen Versuche gemacht worden sind, und müfste mit allen modernen Apparaten versehen werden, welche erforderlich sind, um ein sehr schwer reducirbares Erz zu verhütten. Mit dem zum Reduciren und Schmelzen von einer t 60 procentiges Ferromangan nothwendigen Brennmaterial können 3 t Giefsereiroheisen hergestellt werden. Deshalb sind die besten Apparate zum Betriebe erforderlich.

Bei dreimonatlichem Betriebe meines Ofens kamen 58 und ein Bruchtheil Procent des in Form von Erz aufgegebenen Mangans in der Form von Metall aus demselben. In Terre Noire sollen 60% des Mangans aus dem Erz gewonnen werden und 40% in die Schlacke gehen. Es erscheint dies als ein grofser Verlust; wenn man jedoch die grofse Affinität des Metalls zum Sauerstoff berücksichtigt, so ist derselbe nicht aufserordentlich. Wenn man von vornherein so arbeitet, wie in Terre Noire, so kann man zufrieden sein. Daselbst wendet man grofse Oefen, sehr heifsen Wind und als Brennmaterial Koks an. Ich traf die gleiche Einrichtung und verhüttete das gleiche Erz und war befriedigt, dafs ich so gute Resultate erzielte. Bei dem kleinen Ofen und den erwähnten Schwierigkeiten war mein Betrieb annähernd so günstig wie derjenige von Terre Noire. Die von mir verhütteten Erze enthalten ungefähr 45% metallisches Mangan und werden mit einem Zusatz von Eisenerz verschmolzen. Zu einer t 75 procentiges Ferromangan sind, wenn 60% gewonnen werden, 3 t Manganerz erforderlich.

Das Nachfolgende ist ein Productions-Kostenanschlag von einer t 75 procentiges Ferromangan unter den erwähnten günstigen Fabricationsbedingungen. Derselbe ist unbefangen aufgestellt und kann voraussichtlich der Praxis zu Grunde gelegt werden. Er ist so weitgehend, dafs er bei allen Eventualitäten genügen wird:

3 t Manganerz à 5 Doll.	(21,00 M)	15,00 Doll.	(63,00 M)
3 t Koks à 4 „	(16,80 „)	12,00 „	(50,40 „)
1,5 t Kalkstein à 1 „	(4,20 „)	1,50 „	(6,30 „)
Arbeitslöhne und Gehälter . .		6,00 „	(25,20 „)
6% Anlagezinsen u. Reparaturen		5,00 „	(21,00 „)
		39,50 Doll.	(165,90 M)

Es möge bemerkt werden, dafs das Erz zu dem angegebenen Preise von 5 Dollars pro t; sicherlich zum Hochofen geliefert werden kann. In diesem Augenblicke wird Erz in grofsen Quantitäten aus Georgia nach Liverpool und Marseille exportirt und kostet dasselbe dort 18 bis 20 Dollars pro t, da nun die Industriellen uns keine höheren Preise zahlen als für andere Bezuge, so steht es fest, dafs einer amerikanischen Gesellschaft das zu einer t Ferromangan nothwendige Erz, welches in England oder Frankreich 55 bis 60 Dollars kostet, nur auf 15 Dollars zu stehen kommt. Dieser Vortheil im Verein mit einem Zoll von 7 Dollars pro t für ausländisches Ferromangan giebt uns die Gewifsheit, dafs wir zu heutigen Preisen Ferromangan mit grofsem Nutzen darstellen können, wenngleich wir etwas höhere Preise für Brennmaterial und Löhne zahlen müssen. Die Ausländer können nicht viel billiger verkaufen, während wir einen viel gröfseren Spielraum in den Preisen haben würden. Amerikanisches Ferromangan kann ohne Zweifel mit einem anständigen Gewinne zu einem Preise pro Procent Mangan unter dem Preise des Spiegeleisens producirt und verkauft werden. Wenn diese Zeit gekommen ist, so wird es im Interesse aller Stahlproducenten, einschliefslich der den Bessemerprocefs betreibenden sein, den Chargen Mangan in concentrirter Form hinzuzufügen und wiederzukohlen mit einem andern Material als Spiegeleisen; es ist dies eine Art des Betriebes, welche von allen Stahlfabricanten für möglich erachtet wird. *J. D.*

Ueber eine empfindliche Lücke in der Patentgesetzgebung der Ver. Staaten Nordamerikas.

Eine kürzlich gefällte Entscheidung der nordamerikanischen Patent-Untersuchungscommission hat die Aufmerksamkeit der dortigen Fachblätter auf eine empfindliche Lücke oder, richtiger gesagt, eine unter Umständen höchst nachtheilige Bestimmung in den Patentgesetzen dieses Landes gelenkt. Das vorliegende Urtheil ist in der That eine so schlagende Illustration des Mangels in denselben, dafs eine Darstellung des Prozesses auch für unsern deutschen Leserkreis von Interesse sein dürfte.

Wir geben den der Entscheidung vorherge-

gangenen Rechtshandel in seinen Hauptzügen nach dem Bericht eines amerikanischen Fachblattes »The Engineering and Mining Journal«, und zerfällt derselbe demzufolge in zwei Streitpunkte, Punkt A, gemäfs welchem Harmet ein Patent auf das Verfahren des Entsiliciirens von phosphorhaltigem Roheisen in einem Bessemer-Converter mit siliciumhaltigem oder anderm Futter verbunden mit darauffolgendem Fertigblasen in einem zweiten Bessemer-Converter mit kalkbasischem Futter in Gegenwart von basischen Zuschlägen ertheilt war, und Punkt B, der die Bewerbung von Thomas, Reese und Osann auf Ertheilung eines Patentes für Stahlfabrication vermittelst eines Verfahrens enthält, wobei phosphorhaltiges Eisen zuerst in einem sauren Converter entsiliciirt und dann in einem Ofen mit offenem Herd und Kalkfutter entphosphorisirt wird. Wir brauchen nicht auf die Frage uns einzulassen, welcher von den verschiedenen Beanspruchern, Osann, Harmet oder Thomas, der erste Erfinder in jedem Fall war, weil sie alle ihre Ansprüche auf Erfindungen begründen, die innerhalb der letzten vier Jahre gemacht worden sind, während der vierte, Reese, daran festhält, dafs er das Grundwesen schon vor vielen Jahren entdeckte.

Die Geschichte von den früheren Anstrengungen und Erfolgen Thomas' ist zu bekannt, um hier von neuem aufgefrischt zu werden. Durch ausdauernde wissenschaftliche Nachforschungen gelang es Thomas und denjenigen, welche seine Idee auffafsten und weiter ausbildeten, eine Thatsache nach der andern, welche jetzt als die wesentlichen allgemein bekannt sind, an das Licht zu bringen. Die Nothwendigkeit des Vorhandenseins eines Kalkfutters, sowie basischer Zuschläge bildete den Anfang der Entdeckung, sodann erkannte man, dafs die eigentliche Entphosphorisirung fast ausschliefslich während des Nachblasens vor sich geht, und endlich machte man die Entdeckung, dafs der Phosphor geeignet ist, das Silicium als das Element zu ersetzen, dessen Verbrennung nothwendig ist zur Erzeugung der hohen Temperatur, der die Charge zum Flüssigbleiben und zur Lieferung guter Gufsblöcke bedarf.

Reese constatirt in seiner Zeugenaussage, dafs er im Frühjahr 1865 in mit Kalkstein ausgefütterten Schmelztiegeln experimentirte, indem er darin Roheisen mit Erzschlacke und Kalk in der Absicht, das erstere zu entphosphorisiren, zusammenschmolz. Es mifslang ihm, weil die Fütterung von dem Tiegel absprang. Er construirte dann einen Flammofen, der mit Kalksteinen ausgefüttert und mittelst Oel geheizt wurde, und durch diese Methode gelang es ihm, den Phosphorgehalt bedeutend zu reduciren. Im Jahre 1866 baute er eine Anlage, um metallische Oxyde durch die Anwendung von Wasserstoff- und Kohlenwasserstoffgasen zu reduciren. Die Anlage bestand aus einem Cupolofen und einem kleinen stationären Converter, er schmolz in dem ersteren das Eisen mit Kalk und Eisenoxyden zusammen und liefs die Masse dann in den mit Kalkstein ausgefütterten Converter laufen. Das Resultat fiel nicht besonders aus, das Metall erstarrte und die Fütterung flofs sehr schnell herunter, weil die Asche des Heizmaterials siliciumhaltig war. Er fand dabei, dafs bei einem hohen Gehalt der Schlacke an Phosphor derselbe sich in basischer Verbindung befand, und ferner, dafs er bei einem geringen Siliciumgehalt der Schlacke geringere Schwierigkeit hatte, die Masse flüssig zu halten. Nun fütterte er den Converter wieder mit feuerfesten Steinen aus und versah den anstofsenden offenen Herdofen mit Kalkfutter, dann schmolz er Pine-Creek-Eisen mit 1,6 % Phosphorgehalt, liefs es in den Converter laufen, blies dann, bis der Kohlenstoff und das Silicium entfernt waren, und gofs es endlich in den offenen Herdofen, in den er eine aus Kalk und Eisenoxyden zusammengesetzte Schlacke geworfen hatte, und reducirte so den Phosphorgehalt bis auf 0,21 %. Er baute dann einen zweiten Converter, und nachdem er das Eisen mit Kalk als Flufsmittel zusammengeschmolzen hatte, blies er es zuerst in einem sauren Converter und behandelte dann einen Theil in der mit Kalk ausgefütterten Birne, wodurch er den Phosphorgehalt bis auf 0,10 % heruntertrieb. Am 21. December 1867 zerstörte eine Kesselexplosion die Anlage, aber sie wurde wieder hergestellt und weitere Versuche angestellt, bis sie endlich durch Feuer am 8. Januar 1870 vernichtet wurde. Mr. Reese sagt in seiner Zeugenaussage aus, dafs er zur Befestigung des Futters in den Birnen eine Mischung von Petroleum und Kalk anwandte. Nach stattgehabter Explosion machte Reese eine Reihe von Versuchen „in der Absicht, mittelst Benutzung von phosphorhaltiger Schlacke Eisen von hohem Phosphorgehalt herzustellen, um sich eine höhere Temperatur in dem basischen Converter zu sichern, da er vorher bemerkt hatte, dafs das Metall während und nach der Entphosphorisirung desto flüssiger blieb, je höher der Phosphorgehalt war."

Aus diesem Auszug der Zeugnifsaussage von Reese ersehen wir, dafs fast jeder einzelne der Punkte, welche jetzt nach Jahren mühevoller Nachforschungen seitens der geschicktesten Hüttenleute und Chemiker Europas als die zur Entphosphorisirung wesentlichen erkannt sind, von Reese als ihm schon seit Jahren bekannt beansprucht wird. Obgleich die amerikanischen Zeitschriften vor der Versammlung des »American Institute of Mining Engineers« im Mai 1879 in Pittsburg den Prozefs Schritt für Schritt verfolgten und mittheilten, behauptete er, dafs er erst bei dieser Gelegenheit von dem hörte, was anderwärts vor sich ging. Es ist zu bedauern,

dafs er damals die Welt nicht über Punkte aufklärte, welche zur Zeit noch mit dem Schleier der Dunkelheit verhüllt waren; dafs er damals seine Entdeckung nicht veröffentlichte, dafs das Blasen gegen Schlufs desto besser ausfällt, je höher der Phosphorgehalt war. Eine der gröfsten Schwierigkeiten, welche das neue Verfahren zu jener Zeit verursachte, war gerade die Thatsache, dafs man über den Einflufs der Höhe des Phosphorgehaltes nicht im klaren war.

Wir haben, fährt das »Engineering and Mining Journal« fort, kein Recht dazu, zu behaupten, dafs Reese das nicht thatsächlich ausgeführt hat, was er ausgeführt zu haben beansprucht, und müssen seinen jetzigen Versicherungen Glauben schenken. Wie sie indes heute dasteben, zeigen sie eine genau so klare Einsicht in die Mittel und das Wesen des Entphosphorisirungs-Verfahrens, wie sie einer, der einige Kenntnifs der Hüttenkunde besitzt, sich aus eingehendem Studium der einschlägigen Fachblätter bilden konnte — und nichts weiter. Aber aus einer Prüfung der aufgezählten Kenntnisse, die Reese in der Metallurgie vor dem Jahre 1878 besafs und wie sie sich durch seine in jener Zeit genommenen Patente offenbaren, ist es sehr schwierig, den Schlufs zu ziehen, dafs er vor und nach seinen aufgezählten Experimenten einen klareren Begriff als irgend ein anderer hatte. Im Jahre 1867 sagt er in einem Patent, um Phosphor und Schwefel durch Einblasen von Kohlenwasserstoffen in den Converter zu entfernen, „dafs, um den Phosphor zu entfernen, es nöthig sei, zuvor alles Eisen zu oxydiren, und dafs, da dies nicht möglich sei, der durch den Bessemer-Procefs hergestellte Stahl nach dem Blasen ebensoviel Phosphor enthielte wie vorher. Dieses war die lange Zeit hindurch angenommene Theorie aller Hüttenleute und in keinem der zahlreichen Patente, die Reese in den Jahren 1867—1878 nahm, ging er von dieser Ansicht ab, obgleich er dabei eine ganze Reihe von Theorieen aufstellte. Der Grund, den er dafür angicht, dafs er keine Patente für seine sich auf den ganzen basischen Prozefs erstreckenden Erfindungen nahm, ist der, dafs er financiell durch die Unglücksfälle seiner Firma gehindert war.

Solches sind einfach die Eindrücke, die einem diesen Streitfall studirenden Hüttenmann sich aufdrängen. Wir sind weit davon entfernt, Zeugnifsaussagen zu prüfen oder darüber zu Gericht sitzen zu wollen, wir wollen die Zeugnifsangaben mit demselben vollen Glauben als wahr annehmen, wie es die Revisionscommission gethan hat, und finden unter dieser Voraussetzung, dafs der vorliegende Fall sich jener zahlreichen Kategorie anreiht, welche eine ständige Drohung für den Fabricanten sind und dem Erfinder und seiner Sache viel Schaden zugefügt haben. Wenn in Amerika ein Erfinder ein Patent nachsucht, so kann er dem Gesetz gemäfs den Zeitpunkt seiner Erfindung, d. h. der Erfindung in ihrer fertigen Ausbildung, nur um zwei Jahre gegen das Datum seines Patentgesuches zurückdatiren. Will er den Zeitpunkt um mehr als 2 Jahre in die Vergangenheit zurücklegen, so mufs er bei dem Gesuch nachweisen, dafs er in der Zeit, welche den erlaubten zwei Jahren voranging, die Erfindung derart geheim anwandte, dafs dieselbe irgend einem andern nicht zugänglich werden konnte. Wie fehlerhaft im Princip und wie schädlich in der Praxis eine derartige gesetzliche Bestimmung ist, liegt auf der Hand. Ein Erfinder und ein Fabricant haben ihren Erfindungs- und Unternehmungsgeist in mühevollen Nachforschungen und kostspieligen Anlagen aufgewandt und sind gerade im Begriff, zur Belohnung ihrer Ausdauer die Früchte einzuheimsen — da werden sie plötzlich durch irgend jemand, der sich bereit erklärt zu beweisen, dafs er bereits seit Jahren in irgend einer dunklen Ecke seines Hinterhofes genau dieselbe Erfindung anwandte, vollständig beiseit geschoben. Derselbe bringt vielleicht jene Mitleid erregende Erzählung von dem mittellosen Erfinder vor, der eine lange Reihe von Jahren hindurch aufser Stande war, sich eine Summe von 60 oder 100 Dollar zur Erlangung des Patents zu verdienen oder zu borgen. Wenn wir ihm auch wirklich glauben, dafs er die Erfindung thatsächlich machte, so ist die Lage derjenigen, welche sie wiedererfanden, eine keineswegs beneidenswerthe. Sie müssen entweder dem plötzlich auf der Bildfläche erscheinenden, ursprünglichen Erfinder Entschädigung für die bereits begangenen Uebertretungen und eine Abgabe für die künftige Anwendung zahlen, oder sie müssen die Fabrication aufgehen und damit gleichzeitig die darin aufgewandten Geldsummen sowie Arbeit verloren geben. Es fällt wirklich schwer, einzusehen, wie eine derartige grobe Ungerechtigkeit, die auf einer Geheimnifsthuerei basirt, sanctionirt werden kann und zwar gerade durch ein Gesetz, dessen leitende Idee die Vermeidung jeder Geheimhaltung bezweckt; denn im Austausch gegen die Mittheilungen, die der Erfinder durch das Patentamt dem grofsen Publikum macht, erhält er die weitgehendsten Privilegien.

Wenn wir aber auch, schliefst das »Engineering and Mining Journal«, von dem Schaden, so beträchtlich er auch sein mag, der sowohl dem Erfinder persönlich wie auch dem Ansehen der amerikanischen Gesetze durch die in denselben enthaltenen mangelhaften Bestimmungen zugefügt wird, ganz absehen, so müssen wir hervorheben, welch gröfsere Gefahren dieselben in anderer Beziehung in sich bergen. Sie öffnen dem Betrug Thür und Thore. Gewissenlose Menschen können sich verbünden, um gültige Rechte deren rechtmäfsigen Besitzern zu entwinden, und da

gerade der wesentlichste Punkt ihres Erfolges darin liegt, dafs sie zur Zeit ihrer vorgegebenen Erfindung die ängstlichste Geheimhaltung bewahrten, so ist es sehr schwierig, sie zu überführen. Es ist kein Wunder, wenn bei dem Vorhandensein solcher Lücken im Gesetz die Schufte, welche sich betrügerischerweise die Priorität einer Erfindung anmafsen, durch ihre wachsenden Erfolge täglich dreister würden und ihre Zahl sich von Tag zu Tag steigerte.

Ueber die geistige Ausbildung unserer Arbeiterbevölkerung.

Unter der Aufschrift »Mittheilungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute« veröffentlichten wir in der *Kölnischen Zeitung* einige Aufsätze über Arbeiterverhältnisse, glauben jedoch, dafs die Fortsetzung dieser Erörterungen eine angemessenere Stelle in unserer eigenen Fachzeitschrift findet als in einem grofsen politischen Blatte. Das letzte Mal behandelten wir die körperliche Entwicklung unserer Arbeiterbevölkerung, möchten dagegen heute einige Bemerkungen über deren geistige Ausbildung anschliefsen, hierbei jedoch keineswegs entschiedene, bestimmte Ansichten im Namen des Vereins, sondern lediglich unmafsgebliche, persönliche Meinungen aussprechen.

Wenn man allgemein einverstanden ist, dafs ein gewisses Mafs von Kentnissen für jeden Arbeiter unbedingt wünschenswerth erscheint, so gehen die Auffassungen über die Höhe der zu stellenden Anforderungen ziemlich weit auseinander. Manche Leute sehen in der gesteigerten Volksbildung das alleinige Heil der Zukunft, andere behaupten, dafs die geistige Ausbildung mit der täglichen Beschäftigung in einem gewissen Einklange stehen müsse, sonst laufe man Gefahr, dafs sie dem Arbeiter zur Last und nicht zum Segen gereiche. Ein in der Schiebkarre gehender, gewöhnlicher Tagelöhner würde bei höherer Schulbildung sich zweifellos unglücklich fühlen, entweder danach trachten, seine bisherige niedere Beschäftigung möglichst rasch gegen eine bessere, angenehmere zu vertauschen, oder aber ein unzufriedener, wenig zuverlässiger, sozialistischen Einflüsterungen leicht zugänglicher Geselle sein, während der minder gebildete Arbeitsmann seinem Loose kaum grollen dürfte, sofern er dabei keinen materiellen Entbehrungen ausgesetzt ist. Dem auf körperliche Handleistung angewiesenen, gemeinen Manne nütze eine höhere Schulbildung keineswegs. Wenn jemand die Möglichkeit nachweise, den Schwerpunkt des menschlichen Kampfes ums Dasein hauptsächlich in geistige Thätigkeit zu verlegen, so wäre Widerspruch gegen die äufsersten Anstrengungen für Hebung des intellectuellen Standpunktes der Bevölkerung eine arge Sünde, so lange jedoch die breiten Massen des Volkes nur durch ihre schwieligen Fäuste den Lebensunterhalt gewinnen könnten, müsse dieser Naturnothwendigkeit Rechnung getragen und nicht durch verkehrt geübte Humanitätsbestrebungen das Uebel verstärkt anstatt geschwächt werden. Ein gebildeter Hausknecht sei höchstens auf der Bühne ergötzlich, in Wirklichkeit aber ein wenig brauchbarer Diener u. s. w.

In sehr drastischer Weise sprach sich hierüber der französische Staatsmann A. Thiers aus: „Wer wünscht denn bei uns auf dem Lande noch, dafs seine Kinder unterrichtet werden? Der Bauer weifs, dafs das Kind, welches die Schule besucht hat, nicht mehr hinter dem Pfluge gehen will.... Ich behaupte sogar, dafs der Unterricht gewissermafsen der Anfang des Wohllebens ist und dafs das Wohlleben nicht allen vorbehalten ist.“ Die französische Volksvertretung hat in ihren jüngsten Beschlüssen über das Unterrichtswesen in Frankreich jedoch ganz andere Grundsätze aufgestellt, indem sie die allgemeine Schulpflicht und die Unentgeltlichkeit des niederen Unterrichtes verfügte.

Die südstaatlichen Pflanzer Nordamerikas sorgten bekanntlich mit grofser Sorgfalt für die körperliche Entwicklung ihrer Sclaven und deren Nachkommenschaft, verfolgten hingegen erbarmungslos gesetzlich oder, wo dies unmöglich war, mittelst des Richters Lynch jeden Versuch einer geistigen Aufklärung der Neger. Die plötzliche Aufhebung der Sclaverei ohne jedes Uebergangsstadium, die ungehinderte Theilnahme an allen Genüssen einer hochentwickelten Cultur, soll, mit wenigen rühmlichen Ausnahmen, eine rasche sittliche und körperliche Entartung der früher kräftigen schwarzen Rasse auf nordamerikanischem Boden verursachen und das völlige Aussterben nur als eine Frage der Zeit erscheinen lassen. In Rufsland erzielte die Aufhebung der Leibeigenschaft und die Umwandlung der früheren Hörigen in freie Bauern vorläufig nur eine erschreckende Zunahme der Trunksucht und allgemeine Zerrüttung in den materiellen Verhältnissen der Landleute; die Uebergangszeit war demnach zu knapp bemessen. Weit entfernt davon, unsere Arbeiterbevölkerung mit Sclaven und Leibeigenen vergleichen oder das Verfahren der sezessionistischen Pflanzer beschönigen zu wollen, beabsichtigen wir nur, auf die Nothwendigkeit einer allmählichen, stetigen und nicht sprungartigen Entwicklung hinzuweisen.

Ueberstürzte und übertriebene geistige Heran-

bildung unserer arbeitenden Klassen würde weder wohlthätig für die letzteren noch für die Gesammtheit sein.

Der Sozialismus hat seine Hauptvertreter, abgesehen von einzelnen hochbegabten, unterrichteten Spitzen, in halbgebildeten, durch Schlagwörter gewonnenen und damit andere wieder ködernden Leuten. Die geistige Ausbildung der unteren Volksschichten steht übrigens in enger Beziehung zu den politischen und communalen Rechten, die man ihnen einräumen will. Das allgemeine Wahlrecht hat doch nur dann Sinn, wenn ein einigermafsen vernünftiger Gebrauch davon zu erwarten ist; bei sehr geringer Bildung der unteren Stände erscheint völlige Gleichstellung mit den besser unterrichteten Volksschichten weder zweckmäfsig noch vernünftig, daher auch die Ansichten über die Wohlthaten des allgemeinen Wahlrechtes sehr getheilt sind. Die blinde Menge horcht lieber dem, ihren Leidenschaften schmeichelnden Schreier und Phrasendrescher als dem rechtschaffenen Rathgeber, der das Wohlwollen der Leute nicht in grellen Schilderungen ihrer Entbehrungen und im Anrufen ihrer schlechten Eigenschaften sucht, sondern in wirklichen Bemühungen um ihr materielles und geistiges Wohl, dabei aber gleichzeitig Fleifs, Genügsamkeit und Ordnungsliebe verlangt. Die Sozialistenführer haben stets das allgemeine Wahl- und Versammlungsrecht neben der unbeschränkten Presse als Hauptmittel ihrer Erfolge bezeichnet.

Die in den letzten Jahren hervorgetretene, fieberhafte Neuerungs- und Aenderungssucht auf allen Gebieten des sozialen und politischen Lebens mufste nothwendigerweise die unteren Schichten aufregen und zu überflüssigen, unfruchtbaren Gedanken verleiten. Kaum ein Ding, das dem gemeinen Manne im täglichen Verkehr begegnet, ist geblieben: Das Mafs und Gewicht für seine Einkäufe, die uralten, deutschen Bezeichnungen dafür, die Münzen, in welchen er seinen Lohn empfängt und seine Bedürfnisse zahlt, die Art der Besteuerung, das materielle Recht und die Formen, in denen es geübt wird u. s. w., alles unterlag theilweise radicalen Aenderungen. Selbst das A-B-C-Buch und die Fibel der Kinder bleiben nicht ungeschoren. Das Alte tadelte man, pries dagegen das Neue als heilbringenden Fortschritt. Kein Wunder, dafs die Leute auch die Schattenseiten ihrer Zustände beleuchtet und darauf ähnliche Verbesserungsexperimente angewandt wissen wollten, wie bei allen übrigen Dingen. Andere Völker, z. B. die Engländer, sind darin mit Recht viel conservativer geblieben. Bezeichnend ist es, dafs man an einer der festesten, bewährtesten Institutionen unseres Staates, am Heerwesen, wenig gerüttelt hat. Die Zahl der Armeecorps wurde vermehrt, zweckmäfsigere Einrichtungen getroffen, die Bewaffnung selbstredend den neuen Erfahrungen angepafst, aber in den Grundzügen, in der ganzen Organisation und im inneren Verbande ist noch stets selbst bis in einzelne Details hinein das bewährte, frühere System beibehalten worden. Sogar vor häufigen Aenderungen von Aeufserlichkeiten, z. B.: Uniformen, Commandos u. s. w., hat man sich gehütet und zwar mit vollem Rechte. Die gewaltigen Erfolge unserer Heere beruhen sicherlich nicht zum geringsten Theile auf dieser conservativen Erhaltung bewährter Einrichtungen von seiten unserer Herrscher und deren sachkundigen Berather.

Es geht der heutigen Gesellschaft mit diesen Dingen wie dem Zauberlehrling in der Goetheschen Ballade, jedoch fehlt der kluge Alte, welcher den verhexten Besen zuletzt in seine gewöhnliche Ecke wieder bannt. Der Fortschritt ist etwas sehr schönes, aber man mufs die von ihm gebotenen Gerichte auch hinreichend verdauen können.

In rein katholischen Gegenden, namentlich auf dem platten Lande, hat die Geistlichkeit durchschnittlich die Bevölkerung vor sozialistischen Regungen mehr bewahrt als anderswo, sonstige Schattenseiten der clericalen Bevormundung mögen sich dabei wohl geltend gemacht haben. Der Einflufs auf die Frauen hat sicherlich keinen geringen Antheil an jenen Erfolgen. Es giebt dies einen bedeutungsvollen Wink, wo ein Haupthebel zur Beseitigung unserer sozialen Schäden anzusetzen ist.

Der wichtigste Factor für das Gedeihen der Arbeiterfamilie liegt in einer ordentlichen, braven Hausfrau. Fehlt diese, so ist selbst bei guten Lohnverdiensten Verkommenheit, Armuth und Elend meist unvermeidlich. Jeder mit den Zuständen Vertraute wird bestätigen können, wie häufig tüchtige Arbeiterfrauen ihre zum Leichtsinn geneigten Männer im Zaume zu halten und vor Ausschreitungen zu bewahren wissen. Eine fleifsige, brave, entschlossene Hausfrau mit etwas besserer Schulbildung wird ihrem Manne sehr bald sozialistische Grillen austreiben und auf die richtige Bahn lenken. Wer Arbeiterwohnungen häufiger besucht, findet allemal in den Eigenschaften der Ehefrau die Grundlagen des reinlichen, sauberen und gedeihlichen Hauswesens. Ein Hauptübel unserer Arbeiterzustände liegt im häufigen Fehlen eines einigermafsen behaglichen, zufriedenstellenden Heimes, dessen Mangel der Wirthshausbesuch dann decken soll. Es ist gar nicht gleichgültig, ob der Mann nach gethaner Arbeit in eine saubere, behagliche Stube tritt, gut erzogene, reinliche Kinder ihn empfangen, ein schmackhaftes Essen ihm vorgesetzt wird, oder aber Schmutz und Vernachlässigung ihm überall entgegenstarren. Die Arbeiterfrau kann ihre Schulbildung oft besser als der Mann verwenden durch genaue Berechnung ihrer Haushaltungsausgaben, Nachhülfe der Kinder bei ihren häuslichen Schularbeiten, An-

leitung der Mädchen und besonders durch Verwerthung ihrer in Näh- und Strickschulen gewonnenen Fertigkeit in weiblichen Handarbeiten. Eine Eigenthümlichkeit französischer Zustände ist die Rolle, welche die Frauen auf dem Lande und in den kleinen Städten spielen. Ihren Männern gewöhnlich an Bildung überlegen, führen sie die Geschäfte, Bücher, Kassen, und ist der Mann manchmal nur der erste Geselle oder Meisterknecht, aber durchaus nicht zum Schaden der Familie, die oft nur allein der klugen Frau ihr Vorankommen verdankt.

Wir erblicken keineswegs in einem allgemeinen Pantoffelregiment das einzige Heil unserer Arbeiterbevölkerung, verkennen aber andererseits nicht die grofse Wichtigkeit des weiblichen Einflusses, möchten deshalb in der Erziehung und Ausbildung der Mädchen diejenigen Eigenschaften geweckt wissen, welche später ein erspriefsliches Familienleben unterstützen können. Eingehende Besprechung der Erziehungsmethode unserer weiblichen Arbeiterbevölkerung überschreitet die uns gesteckten Grenzen, nur erlauben wir uns die Frage aufzuwerfen, ob an der praktischen Ausbildung der Arbeitermädchen sich nicht die Frauen der mittleren und höheren industriellen Stände erfolgreich betheiligen könnten.

Im Westen Deutschlands findet glücklicherweise keine Verwendung weiblicher Kräfte in der Eisenindustrie statt, diese beschränkt sich vielmehr auf andere Gewerbe. Gesundheit und Moralität leiden allemal unter der Fabrikbeschäftigung von Frauen und Mädchen, während der Eintritt in Diensten von Familien durchschnittlich einen günstigen Einflufs auf körperliche und moralische Entwicklung ausübt, deshalb möglichst allgemein anzustreben und zu befördern ist.

Unsere Betrachtungen beziehen sich hauptsächlich auf die breiten Massen der von der Eisenindustrie beschäftigten Volksschichten; an die Ausbildung von Specialarbeitern, Handwerkern, Meistern, Steigern, Aufsehern u. dgl. macht man mit Recht gröfsere Anforderungen und unterstützt dies durch Gründung entsprechender Anstalten, ebenso wie der Staat sich in besonderen Schulen einen hinreichend unterrichteten Unteroffizierstand heranzieht. *Sk.*

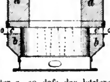
Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 15 716 vom 24. Februar 1881.

Franz Melaun in Königshütte, Oberschlesien.

Neuerungen an den Böden von Bessemer-Birnen.



Das Birnenfutter besteht aus zwei getrennten Theilen. Das eigentliche, über dem Düsenboden befindliche Futter *a* ist von der Ausfütterung *b* des Birnenunterthells durch den Raum *c* geschieden. Das untere Futter *b* hat einen gröfseren Durchmesser als das obere Futter *a*, so dafs das letztere innen ringsum vorsteht.

Der Birnenboden, welcher die Düsen enthält, ist nicht conisch, sondern cylindrisch. Derselbe wird durch den Windkasten und das untere Futter hindurch eingesetzt und stöfst mit einer breiten Dichtungsfläche gegen die horizontale Unterseite des Futters *a*.

Der Raum *c* ist durch die im Birnenmantel befindlichen Oeffnungen *o* von aufsen ringsherum zugänglich. Derselbe wird nach dem Einsetzen des Bodens mit geeigneten keilförmigen Façonsteinen schnell und sicher vermauert, schliefslich wird der Ring über die Oeffnungen geschoben.

Nr. 16 366 vom 19. Juni 1881.

Thomas Hampton in Sheffield, England.

Verfahren zur Herstellung von Tiegelgufsstahl.

Das Verfahren besteht darin, dafs die Rohmaterialien zunächst in einem Cupol- oder Flammofen geschmolzen werden. Das geschmolzene Metall wird dann in einen geeigneten Behälter (Bessemer-Birne) abgelassen. Von diesem aus wird das Eisen, um es zu reinigen und nochmals zu carbonisiren, in die Tiegel eingeführt.

Nr. 15 864 vom 15. März 1881.

C. Dahlmann in Courl, Kreis Dortmund.

Neuerungen an Feuerungsanlagen.

Die Neuerung besteht in der Verbindung eines horizontalen Verkokungsherdes *b* mit einem durch eine Klappe *d* abstellbaren verticalen Plattenrost *e*, einem Planrost *f* und einer durchlöcherten Schlackenplatte *g*.

Die Beschickung mit Brennmaterial erfolgt durch die Oeffnung *a*.

Vermischtes.

Eisen in Lappland.

Die unter „Vermischtes" in Nr. 1, 1882 der Zeitschrift berichtete Entdeckung brauchbarer Eisenerze in Lappland ist wohl ebensowenig neu als die angeblich von englischer Seite projectirte Anlage einer Exportbahn für gedachte Erze.

Bekannt sind Eisenerzvorkommen in Lappland bereits seit 1704, und dreifsig Jahre später wurde daselbst seitens der Krone das erste Bergeigenthum verliehen; schon 1868 machte eine gröfsere Montangesellschaft dort Pleite. 1875/76 ergingen in den Lappmarken Tracirungsarbeiten für eine Montan-Exportbahn vom Gellivara zum Hafen von Lulea.

Climatische Verhältnisse werden einer Ausdehnung des lappischen Bergbaues und einer localen Verhüttung der dortigen Eisenerze wohl immer hindernd entgegentreten, und einem Exporte derselben von irgend erheblichem Umfange wird die lange Eissperre der erreichbaren Häfen stets im Wege stehen, auch wenn die Erze brauchbarer wären, als sie sind.

Im Jahre 1874 wurden in der ganzen Statthalterei Norrbotten nur 98 120 Ctr.* Eisenerze gefördert, und die örtliche Eisenproduction beschäftigte 1875 von 11 dort vorhandenen Hochöfen nur 6, welche während zusammen 710 Schmelztagen 116 146 schwedische Centner Roheisen erzeugten, wozu der vielleicht gröfsere Theil der verwandten Erze aus Mittelschweden (Revier Norberg) importirt worden ist.

Mit der Erfindung des Thomassirens ist allerdings die Verwendbarkeit der überaus reichen Eisenerzschätze der Lappmarken in eine andere Phase getreten.

Im Jahre 1874 beschäftigte sich eine Staatscommission mit der geologischen Untersuchung der lappischen Kirchspiele Gellivare und Zukkasjärvi in der Statthalterei Norrbotten: sie fand vier Eisenerzvorkommen von Bedeutung: am Gellivare, Kirunavara, Luosavara und Svappavara; ihrem Berichte ist das Nachstehende entnommen.

Der **Gellivara**, ein hauptsächlich aus Gneis bestehender, nicht übermäfsig hoher Bergrücken von ca. 16 000 Fufs Länge, enthält mehrere Eisenerzablagerungen. Die von ihnen eingenommene Oberfläche mifst etwa 7,4 Millionen Quadratfufs und ergeben sich für jeden Fufs Teufe, deren Erstreckung man nicht kennt, ca. 22 Millionen Centner theils oxydoxydulische, theils in diesen ohne scharfe Begrenzung eingelagerte oxydische Eisenerze (Schwarzerze bez. Blutsteine). Die ersteren sind durch ziemlich grofse Mengen eingesprengten Apatits, weniger durch Schwefelkies verunreinigt; Tiegelproben der reichsten Erze ergaben 70 bis 74,3 % Roheisen, die Mittelsorte hielt 60 bis 70, das ärmste Erz immer noch 50,3 %.

Beide Erzarten enthalten gleichviel Phosphor, 0,011 bis 1,727 %, der Schwefelgehalt übersteigt nicht 0,18, beträgt meist nur 0,05 und fehlt in manchen Partieen gänzlich; der Gehalt an Manganoxydul ist unbedeutend, durchschnittlich 0,15, dagegen findet sich ein zwischen 0,45 und 1,91 % wechselnder Gehalt an Titansäure. Man nimmt an, dafs etwa der siebente Theil der ganzen Ablagerung aus phosphorärmeren Erzen bestehe.

Eine Reihe zu ungleicher Höhe aufsteigender Berggipfel bildet den **Kirunavara**. Sie alle bestehen lediglich aus Eisenerz, das ein Lager von 185 bis 780 Fufs Breite mit einer Längenerstreckung von etwa 14 000 Fufs bildet, eingebettet in theils rothe, theils grünlich gefärbte porphyrartige Hälleflinta. Die Kirunavara Erze sind die gleichen wie die des Gellivare Oxydoxydule bez. Oxyde, auch sie enthalten vielen obwohl dem blofsen Auge nicht sichtbaren Apatit und infolgedessen bis zu 2,8 % Phosphor; der Gehalt an Schwefel wechselt zwischen 0,03 und 0,15 %. Von 28 Tiegelproben ergab keine weniger als 61,5 Eisen, nahezu die Hälfte derselben 70 bis 73,5, der Rest von 65 bis 70 %. Die Commission berechnete, dafs der Kirunavara von den Gipfeln herab bis zu einer Höhe von 450 Fufs über dem See Luosajärvi gegen 2 Milliarden Ctr. Erze enthalte, von hier bis zum Seeniveau spricht sie den Lagerinhalt zu 4 Milliarden Ctr. an und giebt jedem weiteren Fufs Teufe, deren Erstreckung natürlich unbekannt, einen ferneren Inhalt von ca. 10,5 Millionen Ctr.

Nördlich von diesem Erzgebirge, aber durch ein tiefes Thal, in dessen Mitte der See Luosajärvi, davon getrennt, liegt der **Luosavara** mit einem Eisenerzvorkommen von 4500 Fufs Länge und einer gröfsten Breite von 155 Fufs. Auch diese Erze gleichen denen der vorherbeschriebenen Ablagerungen in hohem Grade, sind aber fast apatitfrei, und übersteigt infolgedessen der Phosphorgehalt in keiner Probe 0,082 %. Mangan hält das Erz wenig, Schwefel zwischen 0,03 und 0,09, dagegen beträgt der Gehalt an Titansäure von 0,91 bis 1,09 %.

Man berechnete den Inhalt dieses Erzvorkommens über dem Seespiegel auf 650,75 Millionen Ctr. und legt jedem Fufs Teufe unter diesem Niveau fernere ca. 1,6 Millionen Ctr. bei.

Der **Svappavara** endlich birgt in grauem, feinkörnigem Glimmerschiefer eingelagerte Vorkommen von Kupfer und Eisen.

Die Eisenerze des Svappavara sind denen der drei vorbeschriebenen Lager gleich; die Oxydoxydulerze halten bei 64,0 bis 69,5 Eisen 0,9 bis 1,54 % Phosphor, die oxydischen von ersterem 50,5 bis 58,0, von letzterem 0,95 bis 1,46 %, Mangan und Titan in nur geringer Menge, Schwefel 0,06 bis 0,15 %.

Die Eisenerze bilden den höchsten Theil des fast ganz kahlen und von jeder Decke entblöfsten Svappavara in einer Längenerstreckung von 2100 Fufs bei 180 bis 330 Fufs Breite, und wird der Inhalt des ganzen Vorkommens zu etwa 157 Millionen Ctr. angegeben.

Aufser diesen 4 Vorkommen fand die Commission andere von irgend welcher Bedeutung nicht vor.

Dr. L.

* Alle Mafse und Gewichte sind schwedische.
1 Fufs = 0,297 m.
1 Centner = 42,7 kg.

Der Neubau der technischen Hochschule in Berlin

hat bisher 6 132 709 ℳ gekostet, aus welchen Mitteln bis zum 1. April v. J. das Hauptgebäude in sämmtlichen vier Stockwerken im Rohbau vollendet, die Façaden der Gebäudeflügel sowohl aufsen als auch in den Höfen fertiggestellt, die Dächer aufgestellt und mit Zink eingedeckt, auch Gas-, Wasser- und Heizungsanlagen gefördert sind. Bis zum 1. April d. J. wird der Mittelbau des Hauptgebäudes im Rohbau vollendet und der dazu gehörige Ausbau fortgesetzt. Für das Etatsjahr bis Ende März k. J. bleibt die Herstellung der Fufsböden und Treppen, der Thüren im Innern, der Maler- und Decorationsarbeiten übrig, welche, wie die Gas- und Wasserleitungsrohre, Heizeinrichtungen u. s. w., in der Hauptsache abgeschlossen werden sollen. Dafür werden 1 800 000 ℳ mit dem Zusatze

begehrt werden, dafs das Gebäude des chemischen Laboratoriums im nächsten Etatsjahr kräftig gefördert werden soll. *K. Ztg.*

Die neue Forth-Brücke in Schottland.

Der Entwurf der neuen Forth-Brücke, der höheren Orts niedergelegt ist und nunmehr der Entscheidung der Parlaments-Commission harrt, weicht wesentlich von demjenigen ab, der von dem verstorbenen Thomas Bouch herrührt und von demselben nur einige Tage vor dem Zusammensturz der Tay-Brücke veröffentlicht wurde. Bouch beabsichtigte eine Hängebrücke, oder vielmehr eine Combination von zwei doppelten Hängebrücken, deren Unterstützungs-Pfeiler die aufserordentliche Höhe von 596 engl. Fufs in der Mitte und 584 Fufs an den Enden erreichen sollten. Er glaubte unbedingt dies Princip anwenden zu müssen, weil die ungewöhnliche Breite und Tiefe der zu überbrückenden Wasserfläche eine aufserordentliche Spannungsweite erfordert. Wir wollen daran erinnern, dafs auf jeder Seite der Insel Incbgarvie sich eine tiefe Einsenkung von ungefähr 1600 Fufs Breite befindet, deren Tiefe an der Nordseite 210 Fufs, an der Südseite 180 Fufs unter dem Wasserspiegel beträgt. Diese breiten und tiefen Einsenkungen in dem Flufsbett, welche in einer einzigen Spannung überschritten werden müssen, bilden den Grund der grofsen constructiven Schwierigkeiten des Unternehmens. In anderen Beziehungen sind die Bedingungen sogar günstiger als bei dem Bau der Tay-Brücke: die Breite des Flusses ist geringer und im übrigen Theil des Canals ist die Wassertiefe nur 30 Fufs bei einem sicheren und keine Schwierigkeiten verursachenden Baugrund. Wie schon bemerkt, legte Thomas Bouch seinem Entwurf das Hängesystem zu Grunde. Hiervon sind Fowler und Baker, die Constructeure der neuen Brücke, abgewichen und schlagen vielmehr vor, die tiefen Einsenkungen durch zwei mächtige Stahl-Träger von 1700 Fufs Spannung zu überschreiten. Nach dem Project sind dieselben an der unteren Seite gewölbt, und ihre Höhe beträgt in der Nähe der Pfeiler nicht weniger als 340 Fufs, von da nimmt sie gegen die Mitte hin nach und nach bis auf ca. 50 Fufs ab. Diese Minimal-Höhe von 50 Fufs wird auf ungefähr 500 Fufs Länge fortgesetzt, so dafs in der Mitte jeder Oeffnung eine offene Durchfahrt in der genannten Breite und ca. 150 Fufs über dem Hochwasserspiegel entsteht. Eine andere in die Augen fallende Eigenthümlichkeit des Entwurfes ist die, dafs die Seitenwände der Brücke nicht durchweg vertical sind, sondern in einem beträchtlichen Winkel bis zu einer gewissen Entfernung von jedem Pfeiler nach inwärts geneigt sind. Auf den Pfeilern liegen die zwei Hauptträger unten 120 Fufs, dagegen oben nur 50 Fufs auseinander, und nimmt dieser Unterschied in der Entfernung der oberen und unteren Trägerkante gegen die Mitte allmählich ab, woselbst die Entfernungen sowohl der oberen und unteren Trägerkanten gleichmäfsig auf 25 Fufs verringert sind. Diese Form ist deswegen gewählt worden, um der Construction mehr Widerstandskraft gegen den Winddruck zu verleihen, und ist man der Ansicht, dafs, falls die Brücke gemäfs diesem Entwurf gebaut wird, dieselbe sogar unter der Voraussetzung, dafs sie mit einem Zuge von 900 t Gewicht beladen ist, den enormen Winddruck von 112 Pfd. auf den Quadratfufs aushält, ohne dafs eine Schraube oder eine Niete sich lockert. Thomas Bouch meinte, den äufsersten Anforderungen gegen den Winddruck unter der Annahme von 10 Pfd. Druck desselben per Quadratfufs zu genügen, so giebt dies eine Vorstellung von der Ueberlegenheit des neuen Entwurfes. Die Einführung von Stahl an Stelle des Eisens als Constructionsmaterial bezweckt unter gleichzeitiger Verminderung des Gewichtes die gröfsere Stärke des Baues. Die unteren Trägertheile und die sie verbindenden Streben sollen aus Stahlröhren von 12 bis 5 Fufs Durchmesser bestehen. Das bei der Construction zur Anwendung gelangende Gewicht an Stahl ist auf 50 000 t geschätzt, während die Kosten des ganzen Baues mit Einschlufs der Anschlufslinien 1 600 000 Pfd. Sterl. betragen sollen. Der Bau der Brücke wird auch nicht von der North British Eisenbahngesellschaft allein unternommen, sondern 3 grofse englische Gesellschaften — die North Eastern, die North Western und die Midland — sind an dem riesigen Unternehmen betheiligt, und haben diese drei Gesellschaften den oben kurz beschriebenen Entwurf genehmigt. Die Thatsache, dafs diese Gesellschaften sich an dem Project betheiligt haben, kann man als Beweis für die an das Unternehmen geknüpfte Wichtigkeit ansehen. Die Entwicklung des Handels in dem östlichen Theil Schottlands hängt wesentlich von der thatsächlichen Ueberschreitung der Forth- und Tay-Mündungen ab; ein Ziel, welches mit der in Aussicht stehenden Wiedererhauung der Tay-Brücke und dem Neubau der Forth-Brücke erfolgreich erreicht wird.

Lond. Times.

Die Auflösung von Roheisen und Stahl zum Zweck der Phosphorbestimmung.

(Mittheilung der Herren N. H. Muhlenberg und Thomas M. Drown, Lafayette College, Easton [Pennsylvania] auf dem Virginia Meeting des American Institute of Mining Engineers).

Es ist häufig eine langwierige Arbeit, eine Auflösung von Roheisen oder Stahl für die Bestimmung des Phosphors herzustellen, welche vollständig frei von Kieselerde ist. Wenn bei dem gewöhnlichen Verfahren an Silicium reiches Roheisen in Salz- oder Salpetersäure aufgelöst wird, ist es nicht allein nothwendig, die Lösung bis zur vollkommenen Trockenheit abzudampfen, sondern auch den trockenen Rückstand im Luftbade bei einer Temperatur von ungefähr 120° C. einige Stunden lang zu erhitzen. Das Eisenoxyd wird hierdurch unlöslich in Salpetersäure und wird von Salzsäure nur langsam aufgelöst. Bei der Methode der Siliciumbestimmung durch Salpeter- und Schwefelsäure, welche früher beschrieben wurde, erhalten wir in 1 bis 2 Stunden eine Lösung des Eisens in Form von schwefelsaurem Eisenoxyd, gänzlich frei von Kieselsäure und freie Schwefelsäure enthaltend. Wir glaubten, dafs diese Lösung für die Phosphorbestimmung durch Molybdän geeignet gemacht werden kann, jedoch waren die nachfolgenden Experimente von unbefriedigenden Resultaten begleitet. 1. Das Eisen wurde durch Ammoniak ausgefällt, der Niederschlag wurde abfiltrirt, ausgewaschen und in Salpetersäure aufgelöst. 2. Das Eisen wurde als basisch essigsaures gefällt und in Salpetersäure aufgelöst. 3. Die Lösung wurde durch Ammoniak neutralisirt und Salpetersäure in geringem Ueberschufs zugesetzt. In allen diesen Fällen war der durch molybdänsaures Ammoniak und Magnesiamischung (1 Theil schwefels. Magnesia, 1 Theil Salmiak, 8 Theile Wasser, 4 Theile Ammonflüssigkeit) gefundene Phosphorgehalt zu niedrig.

Die folgende Methode wurde alsdann mit Erfolg angewandt. Die durch Filtriren von der Kieselerde und dem Graphit getrennte Lösung wurde klein eingedampft und in einer Porzellanschale auf dem Sandbade so lange erhitzt, bis Schwefelsäuredämpfe nicht mehr entwichen. Der trockene Rückstand wurde mit Salpetersäure aufgelöst und die Lösung mit molybdänsaurem Ammoniak ausgefällt. Der Phosphor wurde als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen. Die Resultate waren befriedigend. Um Zeit zu sparen, wurde die ursprüngliche Lösung des Eisens in Salpeter- und

Schwefelsäure zur Trockne abgedampft und wie vorstehend beschrieben erhitzt, bis die Schwefelsäuredämpfe zu entweichen aufhörten. Alsdann wurde Salpetersäure hinzugefügt, bis alle Eisensalze aufgelöst waren, und die Kieselerde und der Graphit wurden abfiltrirt. Das Filtrat wurde unmittelbar durch eine Lösung von molybdänsaurem Ammoniak gefällt. Die auf diese Weise erhaltenen Resultate waren gleichfalls, was den Phosphor anbetrifft, zufriedenstellend, jedoch war die Bestimmung des Siliciums häufig zu hoch, weil nach der Abdampfung zur vollständigen Trockne das Eisen unvollkommen aufgelöst wurde. Wir haben bei dieser Methode den gelben Niederschlag nicht unmittelbar gewogen, jedoch sehen wir keinen Grund ein, weshalb diejenigen, welche dies vorziehen, es nicht thun sollten.

Die folgenden analytischen Resultate erhielt N. H. Muhlenberg im Laboratorium des Lafayette College mit zwei Proben Roheisen. Das Gewicht der aufgelösten Bohrspäne betrug in allen Fällen ungefähr 1 Gramm. Diese Proben enthielten 0,333 resp. 0,810 % Phosphor, welcher nach folgender Methode bestimmt wurde: Lösung in Salpetersäure, Abdampfung zur Trockne, Erhitzen im Luftbade während mehrerer Stunden bei einer Temperatur von 129° C., Wiederauflösung in Salzsäure, Austreiben der Salzsäure durch Salpetersäure, Ausfällen in kleinen Mengen nach vorherigem Neutralisiren mit Ammoniak durch molybdänsaures Ammoniak und Fällen mit Magnesiamischung.

I. Probe.

	Bei Abdampfen der ursprünglichen Lösung bis zur Trockne.		Bei Abdampfen des Filtrats der ursprünglichen Lösung bis zur Trockne.	
	Kieselerde,	Phosphor.	Kieselerde,	Phosphor.
	2,397	0,334	2,400	0,333
	2,40	0,332	2,380	—
	2,45	0,332	2,396	0,331.
	2,44	0,327	2,399	0,318
	2,399	0,332	2,398	0,332
	2,41	0,329	—	0,332
durchschnittl.	2,416	0,332	2,394	0,329.

II. Probe.

	1,052	0,781	0,895	0,796
	1,043	0,822	0,801	0,839
	0,875	0,832	0,867	0,805
	0,899	0,810	0,844	0,798
	0,844	0,798	0,847	0,791
	0,843	0,800	0,843	0,774
	0,828	0,802	0,854	0,771
	—	0,813		
	0,838	0,806		
	0,839	0,820		
durchschnittl.	0,896	0,808	0,850	0,796.

J. D.

Stahl oder Eisen.

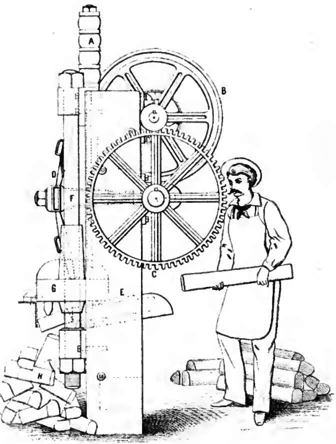
Unter diesem Titel bringt das *Iron* in Nr. 460 einen Artikel, in dem zunächst die Verhandlungen Englands über einen Handelsvertrag mit Frankreich besprochen und dann die Schwierigkeiten hervorgehoben werden, die nicht nur im internen Verkehr der einzelnen Eisen und Stahl producirenden und consumirenden Länder, sondern auch bei den Verhandlungen untereinander durch die Unbestimmtheit entstehen, welche in der Bezeichnung der einzelnen Sorten von „Stahl und Eisen" vorherrscht. Es wird als ein Fehler bezeichnet, dafs man dem Bessemermetall bei seinem Erscheinen den Namen „Stahl" gegeben habe, schon damals hätte eine, der Natur desselben mehr entsprechende Bezeichnung eingeführt werden müssen, denn seine stahlartigen Eigenschaften, welche dasselbe im Vergleiche mit Puddeleisen besitzt, genügen nicht zur Einreihung unter denselben Begriff, der bis dahin nur für das, zu Federn, Werkzeugen etc. verwandte Material in Anwendung war. Obgleich durch die nachträgliche Einführung einer neuen Benennung unzweifelhaft grofse Unzuträglichkeiten in der ersten Zeit entstehen werden, so sei diese doch um so mehr erforderlich, da jetzt durch das Thomassche Verfahren die Massenfabrication einer noch weicheren Qualität als das gewöhnliche Bessemermetall ermöglicht sei und bereits im Handel sich bemerkbar mache, wie aus dem Berichte des Herrn Kuppelwieser an das Iron and Steel Institute hervorgehe. Das französische „fer fondu" und englische „maleable iron, homogenious iron" erhielt in diesem Vortrage die Bezeichnung „ingot iron", die für besonders zutreffend gehalten wird, weil sie die Herstellung dieses Eisens durch Schmelzung und das Giefsen in Blöcken andeutet. In Deutschland hat das weichste, durch Schmelzung erzielte Metall den Namen „Flufseisen" erhalten und wurde bis jetzt nur eine bestimmte Qualität so bezeichnet, welche vornehmlich durch den Siemens-Martin'schen Flammofen-Prozefs hergestellt, die Eigenschaft der Schweifsbarkeit in besonderem Mafse besitzen soll und höher im Preise steht, als das gewöhnliche weiche Bessemer-Eisen. Nach den neuesten Erfahrungen würde das weichste Thomas-Metall ebenfalls dazu gehören, es ist aber die Aufstellung der Nomenclatur „Flufseisen und Flufsstahl im Gegensatze zu Schweifseisen und Schweifsstahl" offenbar nicht die Absicht gewesen, nur die ganz besonders weichen Marken „Flufseisen" zu benennen, denn auf diese Weise fehlt wieder der Name für das um ein geringes härtere Bessemer-Metall, welches also etwa der Feinkorneisen-Qualität entspricht, und es erklärt sich hieraus der immer wieder vorkommende Rückgriff auf die Bezeichnung „Stahl", die noch weniger richtig ist. Hieraus geht hervor, dafs die Aufstellung einer neuen Nomenclatur der auf dem Markte vorherrschenden Qualitäten von Flufs- und Schweifs-Material entsprechend eine dringende Nothwendigkeit ist, an deren Ausarbeitung sowohl die Producenten als die Consumenten baldigst denken müssen, um eine Einigung auch dahin zu erzielen, dafs wenigstens im Französischen und Englischen für die gleichen Begriffe auch bestimmte Beziehungen angenommen werden. Dafs einem solchen Vorgehen nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegenstehen, ist einleuchtend, weil eine Feststellung der charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Sorten dabei in Frage tritt, unzweifelhaft werden aber auch die in dieser Richtung auftretenden Bestrebungen zu einer Einigung führen, denn sowohl der Consument als der Producent fühlen den hier herrschenden Mangel einer Einheitlichkeit. Dafs dieser auch für andere Fabricate, z. B. den nicht durch Schmieden oder Walzen, sondern durch Giefsen in Formen aus feuerfester Masse hergestellten Eisen- und Stahlartikeln besteht, ist in Nr. 4 S. 145 in dem Artikel „Ueber Stahl-Façongufs" bereits nachgewiesen und ist hierüber wohl um so eher eine Klarstellung von seiten unserer deutschen Fabricanten zu erwarten, da in denselben ausländische Angaben über die Qualität der weichen Sorten enthalten sind, wie solche in Deutschland bis jetzt nicht veröffentlicht wurden. *R. M. D.*

Maschine zum Zerstückeln der Roheisenbarren.

Dem *Scientific American* entnehmen wir die Abbildung einer Maschine, welche die Roheisenbarren in für Giefserei-Zwecke geeignete Stücke von 7 bis 8" Länge zerkleinern soll, eine Arbeit, welche bisher in mühsamer Weise vermittelst eines Hammers oder durch Werfen der Barren

auf ein anderes, nach oben spitz zugehendes Eisenstück vorgenommen wurde.

Die Manipulation mit der neuen, von Blake erfundenen Maschine ist sehr einfach, und bedarf es wohl nur weniger Worte, um die nebenstehende Abbildung zu erklären. Die zu zerstückelnden Barren werden durch eine mit Rollen versehene Mulde zugeführt, und gehen über die untere Schneide vor, bis sie von einem verstellbaren Blech an der unteren Seite des Stempels A aufgehalten werden. Der Stempel ist mit zwei Schneiden in gleicher Entfernung zu beiden Seiten der schon erwähnten unteren Schneide versehen und hat eine Bewegung von 2". Wenn nun der Stempel heruntergeht, so bricht er von dem Barren ein Stück ab, welches von der mittleren Schneide bis an das vorne befindliche und die Gröfse der Stücke regulirende Blech reicht. Während dann der Stempel in die Höhe geht, wird der Barren vorwärts gestofsen und beim folgenden Heruntergang ein weiteres Stück abgebrochen. In dieser Weise kann das Eisen in ebenso schneller Weise zerstückelt werden, wie es vom Wagen abgeladen wird, und beträgt der Kraftaufwand nur 2 bis 3 Pferdekräfte. — Die Maschine wird als stationäre und mit Riemenbetrieb oder eigener Dampfmaschine om Gestell gebaut, sie kann aber auch auf einem besonderen Wagen mit Dampfmaschine und Kessel befestigt werden, und auf einem Geleise entlang der zu zerstückelnden Eisenbarren geführt werden.



Die Albany und Rensselaer Stahl- und Eisenwerke hoben eine derartige Maschine hestellt, welche täglich 500 t Roheisen zur Herstellung von Bessemerstahl zerkleinern soll. Gegenwärtig werden dort die Barren mittelst Handarbeit in nur zwei Stücke gebrochen. Man glaubt durch die Theilung in eine gröfsere Zahl Stücke vermittelst der Maschine eine innigere Berührung des Eisens mit dem Brennmaterial in dem Cupolofen zu erzielen und dadurch einen Vortheil nicht nur durch geringeren Wärmebedarf, sondern auch durch geringeren Abbrand zu erreichen.

Den Stahlachsen

wird bekanntlich der Vorwurf gemacht, dafs oft plötzliche, unvorhergesehene Brüche entstehen, und haben die Herren Evans und Spencer in England ein Patent auf ein Fabrikations-Verfahren erhalten, durch welches dieser Uebelstand beseitigt werden soll. Dasselbe wird von der Firma Spencer & Sons, Newborn Steelworks Newcastle ausgeführt und besteht darin, dafs ein Block mit einem Kern aus sehnigem Schmiedeeisen hergestellt und durch Schmieden oder Walzen zu einer Achse verarbeitet wird.

Nach den Versuchen, welche in dem »Nord Eastern Locomotive Departement, Gateshead on tyne« mit solchen Achsen durch Fallproben angestellt wurden, scheinen dieselben gute Resultate zu ergeben, indem eine Patentachse etwa 48 % mehr aushielt als zwei gewöhnliche Stahlachsen. *Iron, 4. Nov. 1881.*

Herr Ashbel Welch hat über die Gewichtsverhältnisse der einzelnen Theile des Profils der Stahlschienen

in einem Vortrage vor der »American Society of Civil Engineers« höchst interessante Daten gegeben. Mit Rücksicht auf die Bestimmung des in den Kopf zu verlegenden Gewichtes hebt derselbe hervor, dafs hierfür andere Umstände in Betracht kommen, als bei den Eisenschienen, welche zum Theil durch Zerstörung der Schweifsung leiden, während der Stahl nur der Abnutzung durch die rollende Reibung unterliegt. Die hierfür gebräuchlichen Profile gestatten einen Verlust von durchschnittlich 15 % bis zur Erreichung des für die Sicherheit zulässigen Minimalgewichtes, und

es mufs demnach durch Vermehrung des Gewichtes des Kopfes einer Schiene um 15 % derselben deren Dauer verdoppelt werden, so dafs der Schlufs nahe liegt, dafs Stahlschienen mit sehr schweren Köpfen für die Oekonomie des Betriebes die günstigsten Resultate ergeben müfsten. Abgesehen aber von der Vermehrung der Fabricationsschwierigkeiten, die durch jede ungleiche Vertheilung des Materials entsteht, werden in dieser Richtung die Grenzen durch die Erhöhung des Anlagekapitales bestimmt, für welches die Verzinsung in Rechnung zu ziehen ist. Hieraus ergiebt sich, dafs das Gewicht des Kopfes eines Profils nach der Stärke des Verkehrs auf der Strecke zu bestimmen ist, und Herr Welch hat die Regeln hierfür durch eine genaue Zusammenstellung von praktischen Resultaten und eine graphische Darstellung bestimmt, zu deren Verständnifs ein eingehendes Studium zu empfehlen ist, indem wir hier nur den nachfolgenden Schlufs anführen: „Hieraus geht hervor, dafs für eine Strecke, auf welcher eine Stahlschiene von 30 kg pro m 10 Jahre hält, eine solche von 36 kg ökonomischer sein würde, dafs aber eine Vermehrung des Gewichtes auf 33½ kg bereits ⅔ des Gewinnes ergeben würden.“

Ueber den tragbaren Eisenbahnoberbau,

von welchem das französische Kriegsministerium während des tunesischen Krieges zur Erleichterung des Marsches nach Kairouan eine Strecke von 50 km legen liefs, schreibt *Engineering:* Das Geleise hat 600 mm Spurweite, die Schienen wiegen z. Th. 7, z. Th. 9,6 kg pro m. Die ausführende Firma M. Decauville in Petit Bourg hat eine Verbesserung angebracht, durch welche es ermöglicht wird, die gebogenen Schienen zu Rechts- und Linkscurven nach Belieben zu benutzen. Die Strecke leistete der Armee vorzügliche Dienste zum Transporte von Wasser, Proviant und Munition, sowie der Kranken und Verwundeten. Eine kleine Locomotive von 3 t Gewicht diente zum Betriebe.

Ueber die Heizung in Städten durch Dampf

sagt das *Iron:* Das System ist in Amerika etwa in 30 Städten eingeführt und wird jetzt in New-York in grofsem Mafsstabe angelegt. Es sind 64 grofse Dampfkessel mit einer Gesammtheizfläche von etwa 20000 qm gelegt worden, die Leitungen bestehen aus gufseisernen Rohren mit einer Umhüllung von Asbest und Holz. Der Dampf wird zunächst getrocknet, und das condensirte Wasser wird in einer besonderen Leitung zu den Kesseln zurückgeführt. In Amerika wird dieses System als dasjenige der Zukunft betrachtet, während in Europa dafür noch nicht viele Anhänger zu finden sind.

Zieht man in Betracht, dafs durch so riesige Dampfkesselanlagen in den Städten, sowie durch die Leitungen für gespannten Dampf unter den Strafsen und in den Häusern eine Quelle stetiger Gefahr entsteht, dafs ferner voraussichtlich in der Herstellung und Leitung von Heizgas eine sicherere und billigere Lösung der Aufgabe gefunden werden wird, so ist hierdurch das diesseitige Verhalten zur Genüge erklärt. *R. M. D.*

Berlin, 21. Januar. Der gegenwärtige Minister der öffentlichen Arbeiten, Herr Maybach, hat seine Fürsorge für eine gedeihliche Entwicklung und Förderung der modernen Technik und insbesondere der Bautechnik neuerdings durch mehrere Mafsnahmen bethätigt, die in den Kreisen der Techniker und über diese hinaus auch bei allen, welchen die Entwicklung dieser jüngeren Wissenschaften überhaupt am Herzen liegt, ungetheilten Beifall finden. Die erste derselben ist die Einstellung einer Summe von 30 000 ℳ in den neuen Staatshaushaltsetat für 1882/83 „zur Attachirung von Bautechnikern an einzelne diplomatische Vertretungen im Auslande“, welche in dem Etat der Bauverwaltung etwa folgendermafsen begründet wird: Zur Zeit ist es für die Baubeamten und für die Techniker überaus schwer, wenn nicht fast unmöglich, über die im Auslande herrschende Thätigkeit auf bautechnischem Gebiete sich dauernd in ausreichendem Mafse zu unterrichten. Das Ziel, von den Einrichtungen und Fortschritten auf diesen Gebieten — auch auf dem des Eisenbahnwesens — fortgesetzt und vollständig unterrichtet zu bleiben und die Erfahrungen und die Fortschritte der fremden Länder zu gunsten des eigenen Landes zu verwerthen, wird sich in wirksamer Weise nur dadurch erreichen lassen, dafs den Gesandtschaften geeignete Techniker beigegeben werden, die dann auf Grund eigener Anschauung angeben können, auf welche Mittheilungen über auswärtige Bauausführungen es besonders ankommt und über welche technischen Angelegenheiten von den Behörden des Auslandes Auskunft zu erbitten ist. Gleichzeitig können diese selbst Stoff sammeln und von Zeit zu Zeit Bericht erstatten, auch anderen ins Ausland abgeordneten oder auf eigene Kosten reisenden Fachmännern das Studium erheblich erleichtern und nutzbringender machen. Eine solche Einrichtung würde, ganz abgesehen von der dadurch ermöglichten Ausbildung und Vervollkommnung der einzelnen den Gesandtschaften zugewiesenen Techniker, von vielseitigem und grofsem, der allgemeinen Staatsbau- und Eisenbahnbauverwaltung zu gute kommendem und die Kosten reichlich aufwiegendem Nutzen sein. Sie würde einen ständigen Charakter nicht erhalten, vielmehr scheint es zweckmäfsig, in der Auswahl der Länder freie Hand zu behalten, und es liegt in der Absicht, mit der Entsendung zweier Techniker nach Paris und Washington zunächst für 1882/83 den Anfang zu machen. Die fernere Benutzung der geforderten Summe würde dann von den weiteren Erfahrungen abhängig bleiben. Man darf übrigens hoffen, dafs die geplante Einrichtung nicht nur für das Staatsbauwesen, sondern für die gesammte deutsche Technik von belebendem Einflufs sein wird. *K. Ztg.*

Einem uns von befreundeter Seite zugehenden Prospectus entnehmen wir die Mittheilung, dafs im April dieses Jahres in der Agricultural Hall in London unter dem Titel »Naval & Submarine Engineering Exhibition« eine Ausstellung der bei dem Seewesen Anwendung findenden Maschinen und mechanischen Einrichtungen mit Einschlufs der unterseeischen stattfinden soll. Anmeldungen sind an Samson Barnett jun. 4 Westminster Chambers zu richten.

Wie die österreichisch-ungarische Montan-Zeitung in einem Leitartikel bespricht, errichtet demnächst eine preufsisch-schlesische Firma (Gleiwitz) in Mährisch-Ostrau ein Walzwerk für schmiedeeiserne Röhren, und registriren wir die Thatsache aus dem Grunde, weil es das erste und vorläufig einzige in Oesterreich-Ungarn ist.

In dem vorliegenden Eisenbahn-Etat ist der wahrscheinliche Gebrauch der preufsischen Staatsbahnen an Oberbaumaterialien und Betriebsmitteln für das Etatsjahr 1882/83 wie folgt veranschlagt: an Stahlschienen 38793 Tonnen im Gesammtpreise von 6520753 Mark, d. i. für eine Tonne 168,08 Mark, an Kleineisenzeug 9008 Tonnen im Gesammtpreise von 2011700 Mark, d. i. für eine Tonne 223 Mark an eisernen Lang- und Querschwellen 27288 Tonnen im Gesammtpreise von 3787158 Mark, d. i. für eine Tonne 138,78 Mark, an Oberbaumaterialien von Stahl und Eisen, excl. Weichen 75090 Tonnen im Gesammtpreise von 12319611 Mark, an Weichen im Gesammtpreise von 1368300 Mark, an Steinkohlen und Kokes 1069796 Tonnen im Preise von 10135400 Mark.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke im Monat December 1881.

	Gruppen-Bezirk.	Werke.	Production im December 1881. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	39	68 608
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	13	22 733
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	82
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	4 085
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Würtemberg, Lothringen, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	19	63 419
	Puddel-Roheisen Summa	73	158 927
	(im November 1881	70	145 908)
Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe*	16	10 462
	Süddeutsche Gruppe	2	1 900
	Spiegeleisen Summa	18	12 362
	(im November 1881	18	12 087)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	17	54 932
	Ostdeutsche Gruppe	1	3 851
	Mitteldeutsche Gruppe	1	228
	Norddeutsche Gruppe (Thomas-Roheisen)	1	3 660
	Süddeutsche Gruppe	1	1 480
	Bessemer-Roheisen Summa	21	64 151
	(im November 1881	20	58 491)
Giefserei-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	11	13 286
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 333
	Norddeutsche Gruppe	1	892
	Süddeutsche Gruppe	8	7 080
	Giefserei-Roheisen Summa	26	22 591
	(im November 1881	25	20 193)
Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	S. Giefserei-Roheisen.	
	Ostdeutsche Gruppe	3	153
	Süddeutsche Gruppe	5	642
	Gufswaaren I. Schmelzung Summa	8	795
	(im November 1881	10	1 390)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen	158 927
Spiegeleisen	12 362
Bessemer-Roheisen	64 151
Giefserei-Roheisen	22 591
Gufswaaren I. Schmelzung	795
Summa	258 826
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	22 000
Production pro December 1881	280 826
Production pro December 1880	203 677
Production vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1881	2 781 175

Vereins-Nachrichten.

Nekrolog.

Am 29. December starb zu Georg-Marienhütte bei Osnabrück Commercienrath C. Wintzer, Generaldirector des Georg-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins.

Geboren zu Iserlohn den 1. Januar 1829, besuchte er die höhere Bürgerschule seiner Vaterstadt, sollte sich dann auf Grund seiner grofsen Anlage zum Zeichnen als Graveur ausbilden und arbeitete 2 Jahre als Lehrling; sein Vorgesetzter und Lehrer war der jetzige Hüttendirector Sudhaus zu Aplerbeck, mit welchem ihn von dieser Zeit ein inniges Freundschaftsverhältnifs verband. Nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten konnten beide dem Drange nach höherer Ausbildung Folge geben und im Herbste 1847 die Gewerbeschule in Hagen besuchen, welche Wintzer 1849 absolvirte, um in das Gewerbe-Institut in Berlin einzutreten.

Nur mit Hülfe eines Stipendiums und der Unterstützung seiner Familie seitens wohlwollender befreundeter Familien war ihm die Fortsetzung seiner Studien möglich, da sein Vater im Sommer 1849 in erschütternder Weise sein Leben verlor und er von diesem Augenblicke die Stütze seiner Mutter und bis zu seinem Tode seiner verwaisten Geschwister wurde.

Nach Beendigung seiner Studien in Berlin trat er im Herbst 1852 bei der Köln-Mindener Eisenbahn in Dortmund ein, um sich als Zeichner auf dem Constructionsbureau und im praktischen Locomotivbetrieb für den Eisenbahndienst auszubilden.

Infolge Aufforderung seines Berliner Studiengenossen, des Herrn C. Till, trat er 1854 aus, um in die Dienste der Hochofengesellschaft Concordia zu Eschweiler einzutreten, war bei dem Bau und dem Betriebe dieser Hütte als Ingenieur thätig, bis er 1857 als Betriebsdirector der Hochöfen des Deutsch-Holländischen Actienvereins zu Duisburg-Hochfeld (jetzt F. Krupp gehörend) eintrat.

Im Jahre 1860 erhielt er die Stelle als Generaldirector des Georg-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins, welche er bis zu seinem Tode, also 22 Jahre, bekleidete.

Bei Uebernahme dieser Stelle war der Betrieb der dortigen Eisensteingruben und Hochöfen noch ein beschränkter, der Erztransport zu der Hütte, sowie der Transport von Kohlen, Koks und Roheisen von und nach der Station Osnabrück wurde viele Jahre lang noch durch Fuhrwerk besorgt; unter seiner Leitung erst wurden die Gruben in ihrer grofsen Bedeutung und Wichtigkeit aufgeschlossen, die Zahl der Hochöfen auf 4 vermehrt, die Gruben mit dem Hüttenwerke durch eine Eisenbahn verbunden, ebenso nach vielen Kämpfen die Hütte durch eine Zweigbahn mit der Köln-Hamburger Eisenbahn in Verbindung gebracht.

Hierdurch wurde die dortige Roheisenerzeugung ein wichtiger Factor für die Entwicklung der Eisenindustrie Westfalens. In den ersten Jahren wurde hauptsächlich Qualitätspuddelroheisen erblasen, später wurde die Herstellung eines für den Bessemerprozefs sehr geeigneten Roheisens eine bedeutende Specialität der Hütte, wo dasselbe zuerst in Deutschland aus einheimischen Erzen erblasen wurde. Um für diese Specialität seinem Werke einen sicheren Absatz zu verschaffen, wurde auf seine Anregung das Eisen- und Stahlwerk Osnabrück, jedoch als selbständige Gesellschaft, gegründet.

Seiner rastlosen und emsigen Thätigkeit gelang es, auf Georg-Marien-Hütte aus kleinem Anfang eine blühende Colonie zu schaffen, in welcher für das geistige und leibliche Wohl der Arbeiter und Beamten in liberalster Weise gesorgt war. Mit Hülfe trefflicher Mitarbeiter wurden Betrieb und Einrichtungen der Hütte in vielfacher Hinsicht bahnbrechend für die gesammte Hochofenindustrie.

Unserm Vereine gehörte Wintzer seit Gründung des technischen Vereines für Eisenhüttenwesen an; er war lange Jahre ein thätiges Mitglied in Versammlungen und im Vorstande, welchem er längere Zeit angehörte; leider erschwerte ihm in den letzten Jahren die Rücksicht auf seine Gesundheit und seine vielfachen Geschäfte die regelmäfsige Theilnahme.

Bei den Bestrebungen für die neue Patentgesetzgebung, an welcher sich unser Verein als damaliger Zweigverein des Vereins deutscher Ingenieure eifrig betheiligte, war Wintzer langjähriges Commissionsmitglied, arbeitete im Vereine mit Herrn Gärtner-Buckau und Herrn Dr. André, jetzigem Oberbürgermeister von Chemnitz, zuerst eine werthvolle Denkschrift zur deutschen Patentgesetzgebung aus und dann mit Zuziehung der Herren Dr. W. Siemens und Zieharth den Entwurf eines Patentgesetzes, welcher 1872 dem Bundesrathe überreicht wurde.

Als langjähriges Mitglied und stellvertretender Vorsitzender der Handelskammer zu Osnabrück wirkte er auch hier in regster Weise für die Entwicklung der dortigen Handels- und Verkehrsverhältnisse.

Ueberall, wo Wintzer in seinem thätigen Leben verkehrte, von seinen Schuljahren bis an seinen frühen Tod, war er ein Mann von grofser Beliebtheit; sein offener fröhlicher Sinn, sein frisches Gemüth und seine treue Anhänglichkeit erwarben ihm überall Freunde, welche ihm treues Andenken bewahren und mit Schmerz auf das frühe Grab eines trefflichen Mannes blicken, welcher sich auf hartem Lebenswege durch eigene Kraft eine hervorragende Stellung im Leben und in unserer vaterländischen Industrie geschaffen hatte. *C. P.*

Protokoll

der Vorstands-Sitzung vom 20. Januar 1882, Nachm. 4 1/2 Uhr, in der Restauration Thürnagel in Düsseldorf.

Anwesend die Herren: C. Lueg (Vorsitzender), Brauns, Bueck, R. M. Daelen, Elbers, Lürmann, Offergeld, Osann, Schulz, Thielen.

Aufserdem nahm Herr Fabrikbesitzer Dreyer aus Bochum an der Sitzung theil.

Als Protokollführer fungirte der Secretär des Vereins, Ingenieur Schrödter.

Entschuldigt die Herren: Schlink, Petersen, Weyland, Helmholz, Minssen.

Fehlend die Herren: Blafs, Massenez.

Die Tagesordnung lautete:

1. Constituirung des Vorstandes für das Jahr 1882.
2. Vorlegung des Etats für das Jahr 1882.
3. Diverse geschäftliche Mittheilungen.

ad 1. Die nach § 5 der Statuten alljährlich vorzunehmende Wahl des Vereins-Vorsitzenden, sowie des ersten und zweiten stellvertretenden wurde durch Stimmzettel gethätigt, es gingen aus derselben die bisherigen Herren C. Lueg als Vorsitzender, Petersen als I., Schlink als II. Stellvertreter des Vorsitzenden fast einstimmig hervor. Mit der Kassenführung des Vereins wird sodann durch Acclamation wiederum Herr Elbers betraut. Der seitherige Executiv-Aus-



schufs wird ebenfalls für das laufende Jahr wieder bestätigt, da jedoch aus demselben die Ansicht laut wurde, dafs es, namentlich wenn es sich um wichtige Beschlufsfassungen handele, wünschenswerth sei, den Ausschufs noch um ein weiteres Mitglied zu verstärken, so wurde Herr Brauns hinzugewählt, so dafs der Executiv-Ausschufs pro 1882 aus den Herren: C. Lueg, Thielen, Schlink, Brauns, Osann besteht. Weiterhin wird dann noch die in der Generalversammlung vom 11. December vorigen Jahres vorgesehene Zuwahl eines 18. Vorstandsmitgliedes für die nächste Vorstandssitzung in Aussicht genommen.

ad 2. Die Versammlung erklärte sich mit der von Herrn Elbers vorgelegten, von den Herren Revisoren gutgeheifsenen Rechnungsablage pro 1881 einverstanden und genehmigte den Voranschlag für 1882 wie folgt:

Einnahme.

460 Mitglieder à 20 ℳ	ℳ 9 200
Von der nordwestl. Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller	» 5 000
	ℳ 14 200.

Ausgabe.

Geschäfts- und Kassenführung	ℳ 2 200
Miethe und Unkosten	» 1 200
Vorstandssitzungen u. Generalversammlungen	» 1 000
Ausgabe für die Zeitschrift	» 4 400
Diverse	» 400
Remuneration für Mitarbeiter der Zeitschrift	» 1 500
Für Untersuchungen und Commissions-Arbeiten	» 3 500
	ℳ 14 200.

Der Vorsitzende schlofs diesen Theil der Tagesordnung mit einem Dank wegen der sorgfältigen Kassenführung und Berichterstattung an Herrn Elbers.

ad. 3. Der Vorsitzende brachte ein Promemoria des Herrn Blafs in Sachen »Walzwerksversuche«, in welchem derselbe die Summe von 8000 ℳ als zur Erreichung des vorgesteckten Zieles erforderlich erachtet, zur Kenntnifs des Vorstandes. Nach längerer Discussion wurde zur weiteren Vorbereitung der Angelegenheit eine Commission, bestehend aus den Herren Brauns als Vorsitzenden, Blafs, R. M. Daelen, Offergeld, mit dem Recht der weiteren Zuwahl ernannt und als erste Thätigkeit derselben die Durcharbeitung der Blafsschen Vorschläge, sowie Berichterstattung hierüber an den Vorstand bezeichnet.

Die folgende Berathung, an welcher sich der zu diesem Zweck zugezogene Herr Fabrikbesitzer Dreyer aus Bochum als Vertreter des Vereins der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken im Oberbergamts-Bezirk Dortmund betheiligte, betraf die in Bochum neu zu begründende Hüttenschule.

Den wichtigsten Punkt der Verhandlungen bildete die Frage der Schaffung eines Stipendienfonds für die Schule durch die Eisenwerke der rheinischen und westfälischen Industriebezirke. Auf Grund einer überschläglichen Berechnung der Arbeiterzahl sämmtlicher Hüttenwerke dieser Bezirke wird es in der Annahme, dafs die meisten Werke sich betheiligen, möglich sein, durch Ausschlagen eines jährlichen Beitrages von 30 Pfennig pro Kopf einen hinreichenden Fonds zu schaffen. Selbstredend mufs die Verpflichtung der Zahlung sich auf eine gewisse Reihe von Jahren — es wurden 5 in Aussicht genommen — erstrecken.

Mit der Ausarbeitung eines motivirenden Aufrufs an die Eisenwerke zum Beitritt zu dieser Stiftung wurde der Executiv-Ausschufs unter Beiordnung des Herrn Bergrath Dr. Schultz beauftragt.

Weiteres war nicht zu verhandeln, und erfolgte Schlufs der Sitzung gegen 7½ Uhr.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Verstorben:

Flender, H. Aug., Fabrikbesitzer, Düsseldorf.
Wintzer, C., Commerzienrath und Generaldirector der Georg-Marienhütte bei Osnabrück.

Aenderungen der Stellung und des Wohnorts:

Kohn, Königl. Eisenbahn-Maschinenmeister, Köln.
Klees, W., kaufmännischer Director des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins, Hochdahl.
Wülbern, C., Dr., technischer Director des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins, Hochdahl.
Peters, Th., Generalsecretär des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin W., Kurfürstenstrasse 89.
Dellmann, J., technischer Director der Oberbilker Stahlwerke, Düsseldorf.

Ausgetreten:

Herberz, Heinr., Fabricant, Langendreer.
Willich, Wilfried, Kessel-Fabricant, Hörde.
Wulff, Aug., Fabricant, Dortmund.

Neue Mitglieder:

Pieper, W., Bergassessor, Director der Zeche Ver. Constantin der Grofse, Bochum.
Webers, H., Bergrath, Ilsenburg.

Indem ich mir gestatte darauf aufmerksam zu machen, dafs nach § 13 der Statuten die jährlichen Vereins-Beiträge praenumerando zur Erhebung kommen, ersuche ich die geehrten Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr mit 20 ℳ an den Kassenführer, Herrn Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefl. einsenden zu wollen. *F. Osann.*

Den geehrten Mitgliedern und Abonnenten diene zur Nachricht, dafs der Sonder-Abdruck:

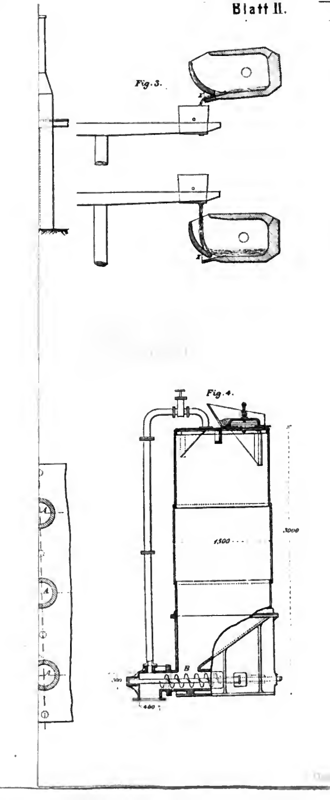
Gutachten der zur Revision der Classifications-Bedingungen für Eisen und Stahl eingesetzten Commission,

revidirt nach den Beschlüssen der General-Versammlung vom 28. und 29. Mai 1881,

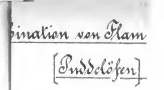
welcher in erster Auflage vergriffen war, wieder erschienen und von der Verlagsbuchhandlung A. Bagel in Düsseldorf zum Preise von 1 ℳ pro Stück zu beziehen ist.

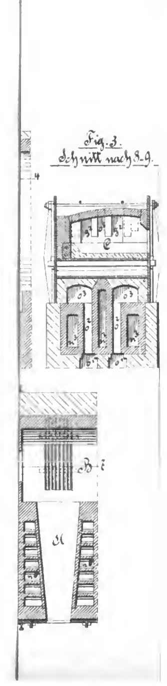
„Bethlehem Steel Works“, Nord-Amerika.




Blatt II.
Fig. 3.
x
x
Fig. 4.
1500
3000
B
A
A
A
300
460




...ination von Flam...
[Puddelöfen]


Fig. 3.
Schnitt nach 8-9.
C
B
A

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 10 Mark, vom 1. Juli ab 12 Mark jährlich.



Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

Zeitschrift
des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben vom Vereins-Vorstande unter Mitwirkung der literarischen Commission.

Redigirt vom Geschäftsführer des Vereins: Ingenieur F. Osann in Düsseldorf.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 3. März 1882. 2. Jahrgang.

Zu den Classifications-Bedingungen für Eisen und Stahl.

n der Anfangs-Nummer unserer Zeitschrift vom 1. Juli v. J. brachten wir das »Gutachten der zur Revision der Classifications-Bedingungen für Eisen und Stahl eingesetzten Commission, redigirt nach den Beschlüssen der Generalversammlung vom 28. und 29. Mai 1881«, welches auch als Sonderabdruck in zweimaliger Auflage erschienen ist. Ueber dasselbe Thema hat in der Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde vom 10. Januar 1882 Herr Geh. Bergrath Dr. Wedding einen interessanten Vortrag **„über die Bedingungen der deutschen Eisenbahnverwaltungen für die Lieferung von Schienen, Radreifen und Axen aus Flufseisen, vom Standpunkte der Fabrication“** gehalten.

Bei der grofsen Wichtigkeit des Gegenstandes bringen wir im Anschlufs an unsere oben genannten Verhandlungen sowohl den vollständigen Vortrag wie auch die in der folgenden Sitzung vom 14. Februar daran geknüpfte Discussion, an welcher sich unser Vereinsmitglied Herr Director Haarmann-Osnabrück einleitend und weiterhin Herr Director Brauns-Dortmund, s. Z. Vorsitzender unserer Commission zur Feststellung der Classifications-Bedingungen, in hervorragender Weise betheiligten, im Nachstehenden zum Abdruck.

Der Vortrag von Herrn Dr. Wedding lautete:

„Eisenhütten und Eisenbahnen hängen aufs innigste zusammen. Von dem im Jahre 1880 in Preufsen überhaupt erzeugten schmiedbaren Eisen waren $31\frac{1}{2}$%* unmittelbar für den Eisenbahnbedarf bestimmt, von dem im gleichen Jahre erzeugten Flufseisen aber sogar 80%.**

* Von 1731 Kilotonnen 544.
** Von 634 Kilotonnen 499.

Da darf es wohl nur als nothwendig angesehen werden, dafs beide Industriezweige Hand in Hand gehen, d. h. dafs einerseits die Eisenhütten nur ein solches Material darzustellen bestrebt sind, welches allen Anforderungen des Eisenbahnbetriebes entspricht, und dafs andererseits die Eisenbahnen nur Anforderungen stellen, welche für den Zweck erforderlich sind, ohne die Fabrication, dem Standpunkt des Eisenbetriebes entsprechend, unnöthig zu erschweren.

Das früher fast unleidliche gegenseitige Verhältnifs zwischen beiden Theilen hat sich im Lauf der Zeiten wesentlich gebessert. Vor dreifsig Jahren noch sandte man von seiten der Eisenbahnen meist des Hüttenwesens gänzlich unkundige junge Männer auf die Eisenhütten, und dort suchte man, im Gefühl der zahlreichen unnöthigen Plackereien, dieselben nach Möglichkeit zu täuschen. Jetzt verlangt man von jedem jungen Manne, der sich dem Eisenbahndienste gewidmet hat und dem das verantwortliche Amt eines Materialabnehmers übertragen wird, dafs er Eisenhüttenkunde gründlich studirt habe, und solchen kenntnifsreichen Beamten begegnet man auf den Eisenhütten auch mit der erforderlichen Achtung.*

Vor dreifsig Jahren noch wurde alles Eisenbahnmaterial aus Schweifseisen hergestellt, einem Material, welches nach seiner ganzen Fabricationsart keinerlei Garantie für Gleichmäfsigkeit bietet, welches bei sonst gleicher Fabrication doch trotz angewandter Sorgfalt in jedem einzelnen Gebrauchsstücke verschiedene Eigenschaften zeigen kann.

* Vielleicht wäre die Forderung einer praktischen Lehrzeit auf einer Eisenhütte vor der Anstellung im Eisenbahndienste eine sehr zweckmäfsige Bedingung.

Jetzt ist das fast ausschliefsliche Material das Flufseisen, bei dem man mit ziemlicher Sicherheit voraussetzen darf, dafs die einzelnen Stücke, wenigstens von derselben Charge, gleiche Eigenschaften besitzen.

Vor dreifsig Jahren gab es fast unzählige Profile von Schienen, Radreifen etc. und ebensoviel Vorschriften für die Eigenschaften des Materials, heute hat man sich im wesentlichen über eine geringe Zahl von Profilen geeinigt und Dank des Ueberganges der Eisenbahnen in wenige Hände, namentlich in die des Staates, sind die Anforderungen mehr und mehr auf gleiches Mafs gestellt.

Mit der ungeheuren Entwicklung des deutschen Eisenhüttenwesens von Beginn der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts ab schwangen sich die Eisenhütten allmählich zu einer den Eisenbahnen fast ebenbürtigen Macht im Staate auf, ja zwanzig Jahre später, in den Jahren des übermäfsigen Bedarfs waren sie es, welche den letzteren die Bedingungen dictirten. Das war ein irriges Verhältnifs, denn der Consument ist es stets, der berechtigt, ja verpflichtet ist, die für seinen Gebrauch erforderlichen Eigenschaften vorzuschreiben. Der Rückschlag erfolgte naturgemäfs, und die Eisenhütten mufsten sich wieder begnügen, statt befehlend, bittend aufzutreten. Da war es ein nicht hoch genug zu schätzendes Verdienst des Eisenbahndirectors Wöhler, Vorschriften zu entwerfen, welche die Eisenbahnen wie die Hütten auf eine richtige gegenseitige Stellung führten, eine Stellung, die darauf beruht, dafs erstere die Qualität des Materials vorschreiben, letztere in der Wahl ihrer Fabricationsmethode unbeschränkt bleiben.*

Die sehr schlechten Zeiten, welche seit 1873 die Eisenindustrie durchzumachen hatte, hoben jeden Widerstand auf und zwangen die Eisenhüttenbesitzer, auf alle noch so harten Bedingungen einzugehen. Sie thaten dies nicht ohne Protest. Aber der Protest schlug nicht immer zu ihrem Vortheil aus. Nicht wenig trug zu der Hülflosigkeit, in welcher sich die Eisenhütten gegenüber den Bahnen befanden, die Lage der Gesetzgebung bei. Das einst sehnlichst herbeigewünschte, mit Freuden von den Eisenleuten begrüfste Gesetz vom 10. Juni 1861, durch welches die Trennung der Hüttenwerke von der Aufsicht der Bergbehörde ausgesprochen wurde, zeigte jetzt seine Kehrseite. Da war keine sachverständige Behörde mehr, welche die Hüttenwerke bei ihren Bestrebungen schützen konnte oder unterstützen wollte. Jetzt indessen ist die Noth der schweren und langen Krisis als überwunden anzusehen, jetzt steht Production und Consumtion in vollem Gleichgewicht. Jetzt ist es Zeit, einen dauernden Compromifs zu schliefsen, der ebenso geeignet ist, die Erzeugung einer guten und preiswürdigen Waare zu fördern, als Ansprüche herabzumindern und zu verdrängen, welche zu erfüllen nur höhere Productionskosten erfordert, ohne dem Consumenten entsprechenden Nutzen zu bringen, einen Compromifs, der ebenso die Entwicklung der eisenhüttenmännischen Prozesse fördert, als die Sicherheit der Bahnen begünstigt. Deshalb habe ich geglaubt, mit Genehmigung meines hohen Chefs, des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten, den gegenwärtigen Augenblick zu dem Versuche eines Ueberblicks über den gegenwärtigen Stand der Lieferungsbedingungen für Eisenbahnmaterial wählen zu sollen.

Während neben Fabricationsvorschriften früher allgemein ziemlich rohe Fall- und Blechproben zur Beurtheilung der Qualität des Eisenbahnmaterials verwandt wurden, ging man zuerst im Jahre 1876 auf ein zweckmäfsigeres System der Prüfung nach den Rathschlägen von Wöhler über. Professor Bauschinger, Leiter der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu München, veranstaltete eine grofse Zahl von Zerreifsproben, auf deren Resultate hin, so viele Widersprüche dieselben auch einschlossen,* eine Commission der Eisenbahnverwaltungen zu Stuttgart 1878 beschlofs, den Qualitätsbestimmungen die Zerreifsresultate von Probestücken zu Grunde zu legen, und zwar trotz der inzwischen (1877) erhobenen Widersprüche der Eisenhüttenleute, welche die alten Schlag-, Bieg- und Belastungsproben modificirt wieder eingeführt zu sehen wünschten und gegen die angeblich zu scharfen Bedingungen auf Grund der Festigkeitsuntersuchungen remonstrirten. In der Hauptversammlung zu Salzburg 1879 beschlofs auch der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen die allgemeine und ausschliefsliche Einführung der Zerreifsprobe an Stelle der bisherigen Schlag-, Bieg- und Belastungsprobe und führte dafür Normalzahlen ein.

1880 wurden die sämmtlichen Staatsbahnen vom Minister der öffentlichen Arbeiten ermächtigt, im wesentlichen die Bedingungen nach Mafsgabe der Salzburger Beschlüsse zu stellen, aber aufser den Zerreifsproben noch Schlag- und Biegproben vorzuschreiben.**

Eine Commission des Vereins der deutschen

* In der Vorschrift der Fabricationsmethode, welche früher die Hauptgrundlage der Bedingungen bildete, lag der gröfste Fehler. Diese Vorschriften waren oft einer geeigneten Qualität des Productes zuwider, oft ganz unerfüllbar, so dafs den Eisenhütten thatsächlich zuweilen nichts als Täuschung übrig blieb, wenn sie auf die Lieferung nicht überhaupt verzichten wollten.

* Vergl. deren Zusammenstellung in Tetmajers: Einheitliche Nomenclatur und Classification von Eisen und Stahl. Zürich 1881.

** Diese historische Entwicklung ist vom Standpunkte der Fabrication aus in dem Gutachten der vom Vereine deutscher Eisenhüttenleute zur Revision der Classificationsbedingungen für Eisen und Stahl eingesetzten Commission ausführlich geschildert.

Eisenhüttenleute verfafste nunmehr 1881 ein remonstrirendes Gutachten. Dieses Gutachten, welches alle Arten von Eisenbahnmaterial betrifft, wurde dem Minister der öffentlichen Arbeiten eingereicht, und die Eingabe sowohl als der darauf erfolgte Bescheid sind seither veröffentlicht worden. Da sich hieraus ergiebt, dafs nur hinsichtlich der Nebenmaterialien, d. h. der Materialien mit Ausnahme der Schienen, Radreifen und Axen, wesentliche Differenzen bestehen, und über diese erst die einzelnen Eisenbahndirectionen zum Gutachten aufgefordert sind, so will ich, um einer Entscheidung in keiner Weise vorzugreifen, mich lediglich auf die drei besonders genannten Gegenstände beschränken, was um so zulässiger erscheinen dürfte, als von den 499 Kilotonnen flufseisernen Materials im Jahre 1880 394½ Kilotonnen Schienen, 27 Kilotonnen Radreifen und 13 Kilotonnen Axen waren, also der bei weitem überwiegende Bedarf auf diese drei Producte traf.

Der Vorsitzende unseres Vereins, Herr Geh. Ober-Regierungsrath Streckert, hat sich an die sämmtlichen Eisenbahndirectionen Deutschlands gewandt, und die im Folgenden angeführten haben ihre Lieferungsbedingungen in gröfserer oder geringerer Vollständigkeit mit dankenswerther Bereitwilligkeit eingesandt:

Die Königl. Directionen Hannover, Bromberg, Breslau, Berlin, Frankfurt a. M., Köln (rechts- und linksrheinisch), die Reichsbahnen, die Berlin-Anhalter, die Thüringer, die Nordhausen-Erfurter, Berlin-Görlitzer, Berlin-Hamburger, Mecklenburgische Friedrich Franz- und Hessische Ludwigsbahn.

Aus ihnen habe ich die nachfolgenden Angaben ausgezogen. Die von der überwiegenden Zahl der Bahnverwaltungen angenommenen Salzburger Vereinbarungen will ich hierbei an die Spitze stellen und Abweichungen, welche theils Folge des Ministerialrescripts vom 2. Juli 1880, vielfach aber auch Ueberreste veralteter Anschauungen sind, anknüpfen, um schliefslich eine Kritik vom Standpunkte der Fabrication daran zu schliefsen.

Ich habe mich selbstverständlich nur an das vorliegende Material halten können, so dafs Auslassungen oder Unvollständigkeiten, welche meinem Berichte mit Recht vorgeworfen werden möchten, dem Umfange des mir zugänglich gewesenen Materials zuzuschreiben sein werden.

Es möge mir noch die Vorausschickung einiger allgemeinen Bemerkungen gestattet sein.

Dafs das **beste** Eisen für die Eisenbahn, welche für die Sicherheit einer grofsen Zahl von Menschenleben und einer hohen Summe von Frachtgütern einzustehen hat, auch das **zweckmäfsigste** Material ist, darf keinem Zweifel unterliegen. Dafs ferner das beste Eisen an sich ein nur aus Eisen und amorphem Kohlenstoff bestehendes, schlacken- und blasenfreies, überall gleichmäfsiges Product ist, unterliegt ebensowenig einem Zweifel, als dafs es möglich ist, ein solches Product nach dem Standpunkte unserer Technik herzustellen. Da aber von den Herstellungs- und Unterhaltungskosten der Eisenbahnen zu einem grofsen Theile der Nationalwohlstand abhängt, wird es nicht wünschenswerth sein, das absolut beste Material zu wählen, sondern ein solches, welches bei den geringsten Kosten den Erfordernissen des Verwendungszweckes und der Sicherheit entspricht.

Dafs die nöthigen Merkmale für ein solches Eisen noch nicht mit hinreichender Sicherheit aufgefunden sind, bewirkt allein die noch nicht ausgeglichene und vorläufig auch noch nicht vollständig ausgleichbare Differenz in den Ansichten der Eisenproducenten und der Eisenbahnverwaltungen.

Die physikalischen Eigenschaften des Eisens (Härte, Dehnbarkeit und Abnutzungsfähigkeit), welche in Höhe und Art der Consument je nach dem zu erreichenden Verwendungszwecke vorschreiben mufs, sind bei gleicher Form und Bearbeitungsart erstens von der chemischen Constitution des Eisens und zweitens von dessen Homogenität abhängig.

Folgende Regeln gelten hinsichtlich der chemischen Constitution:

Beim schmiedbaren Eisen wächst

a) die Härte mit der Zunahme des Gehalts an Kohlenstoff und der des Gehalts an anderen Stoffen (Mangan, Phosphor, Schwefel, Silicium, Kupfer);
b) die Zähigkeit (Dehnbarkeit) mit der Abnahme an Kohlenstoff und anderen Stoffen. In demselben Mafse nimmt der Widerstand gegen Temperaturwechsel zu;
c) die Festigkeit mit der Zunahme an Kohlenstoff und der Abnahme an anderen Stoffen;
d) die Abnutzbarkeit mit der Zunahme an Kohlenstoff und der Zunahme an anderen Stoffen;
e) die Oxydirbarkeit (das Rostungsvermögen) mit der Abnahme an Kohlenstoff und der Zunahme an anderen Stoffen.*

Hieraus ergiebt sich, dafs neben Kohlenstoff **fremde** Stoffe für keine Verwendung, es sei denn eine solche, welche lediglich **Härte**

* Die zum Theil abweichenden Ansichten Gruners siehe in: „La nature de l'acier le plus convenable pour les rails (Annales des Mines 1881).

erfordert, erwünscht sind, dafs aber die übrigen Eigenschaften sich nach der Höhe des Kohlenstoffgehalts richten und zum Theil im geraden, zum Theil im umgekehrten Verhältnisse wachsen.

Nächst der chemischen Zusammensetzung hat die Homogenität einen wesentlichen Einflufs. Dehnbarkeit und Festigkeit nehmen mit der Homogenität zu, die Abnutzbarkeit steht im umgekehrten Verhältnisse. Die Homogenität ist nicht nur von einer gleichen chemischen und physikalischen Beschaffenheit aller Metallmoleküle, sondern auch von dem Mangel einer Unterbrechung des Zusammenhanges durch Schlackentheile oder Blasenräume abhängig.

I. Schienen.

A. Fabricationsvorschriften.

Wenden wir uns zuerst zu den Schienen, dem für die Eisenbahnen wie für die Eisenhütten der Menge nach bei weitem wichtigsten Producte, so nimmt die Salzburger Vereinbarung zuvörderst Flufsstahl als selbstverständlich an.

Thatsächlich hat die Schweifseisenschienen - Fabrication gänzlich aufgehört. Vielleicht erinnern sich einige von Ihnen noch eines Vortrages, den ich, wenn ich nicht irre, vor circa 18 Jahren in unserm Vereine hielt, in dem ich unter der lebhaftesten Zustimmung der zahlreich anwesenden Eisenproducenten, aber nicht ohne mancherlei Bedenken der Eisenbahnleute, die Verwendbarkeit des Bessemer-Productes zur Schienenfabrication festzustellen suchte. In einer kurzen Zeit hat sich der grofse Umschwung wirklich vollzogen!

Es ist kaum noch nöthig, auf die Vorzüge des Flufseisens vor dem Schweifseisen hinzuweisen. Wenn ich es dennoch mit wenigen Worten thue, so geschieht es nur, weil ich den mir unvermeidlich erscheinenden Uebergang zu dem Standpunkte beschleunigen möchte, dafs für sämmtliches Eisenbahnconstructionsmaterial Flufseisen vorgeschrieben wird.

Das Flufseisen ist bekanntlich ein jedes schmiedbare Eisen, welches man im flüssigen Aggregatzustande gewinnt. Durch diese Erzeugungsart kann nicht nur die Abscheidung aller Schlackenbestandtheile und die gröfste Homogenität in der ganzen Masse erreicht werden, sondern es wird auch die Möglichkeit gewährt, durch Gufs so grofse Stücke herzustellen, dafs jeder einzelne Gebrauchsgegenstand aus einem einzigen Stücke bestehen kann und in seine Form nur unter Benutzung der Ductilität gebracht, also jede Zusammenfügung mehrerer Stücke durch Schweifsbarkeit entbehrlich gemacht wird.

Gerade über die Schweifsung des Eisens haben aber neue Versuche sehr wichtige Aufschlüsse gegeben, und ohne den noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen der Ihnen wohlbekannten Commission* des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses vorgreifen zu wollen, darf ich doch hier schon bemerken, dafs jede Schweifsfuge durch einfache Biegung, d. h. Bewegung der benachbarten Eisentheile zu lösen ist und dafs das Rosten des Eisens gerade in solchen Fugen am ehesten beginnt und am schnellsten fortschreitet.**

Nicht ohne Besorgnifs darf man daher der vorzeitigen Zerstörung unserer grofsen Brücken und anderen Bauwerke, soweit sie aus Schweifseisen bestehen, entgegensehen.

Flufseisen kann Flufsstahl oder Flufsschmiedeisen sein, welches letztere bekanntlich, wenn es nicht auf die Betonung des Unterschiedes ankommt, auch kurzweg Flufseisen genannt wird. Ersteres unterscheidet sich von letzterem durch die Härtbarkeit. Die Härtbarkeit beginnt bei reinem Eisen mit 0,6 pCt. Kohlenstoff; die Grenze sinkt aber bei Anwesenheit anderer Stoffe nicht unerheblich.

Die Salzburger Vereinbarung schreibt Stahl vor, ohne doch die Eigenschaften als Stahl irgendwie weiter zu beachten; im Gegentheil gehört sogar die Festigkeit im zulässigen Minimum und die Contraction im Maximum einem Flufseisen an, welches sich, auch bei Gegenwart mäfsiger Mengen fremder Substanzen aufser Kohlenstoff, noch nicht härten läfst, wenn es auch nahe an der Stahlgrenze steht. Bedenkt man nun, dafs mit der Zunahme an Kohlenstoff nicht nur die Abnutzungsfähigkeit wächst, sondern auch für den Producenten die Schwierigkeit, ein reines, d. h. von anderen Stoffen aufser Kohlenstoff freies Flufseisen herzustellen, so ist diese Einengung durch den Ausdruck Stahl nicht ohne grofse Bedenken für beide Theile.

Es ist interessant zu sehen, dafs im übrigen keine Bahn mit Ausnahme der Nordhausen-Erfurter Härtbarkeit vorschreibt. Nur die Hessische Ludwigsbahn verlangt nebenbei, dafs der Offerte eine Stahlbruchprobe sowie ein gehärtetes Probestück beigefügt werde, und die Friedrich-Franzbahn, dafs die Schienen beim Härten nicht rissig werden dürfen, woraus man schliefsen mufs, dafs ebenfalls ein härtbares Material verlangt wird.

Hiernach möchte man fast annehmen, dafs

---

* Zur Untersuchung der Schweifsbarkeit des Eisens.

** Flufseisen, welches manganhaltig ist, rostet zwar leichter als manganfreies Schweifseisen, aber das Rosten beginnt von der Oberfläche aus allein und kann daher controlirt werden.

der Ausdruck Flufsstahl in die Salzburger Vereinbarung mehr aus Anhänglichkeit an die veraltete Bezeichnung Stahl an Stelle von Flufseisen gekommen sei, als dafs damit der Begriff der Härtbarkeit ausdrücklich hätte verbunden werden sollen.

Im übrigen bleibt die Herstellungsmethode des Flufseisens (um uns des allgemeinen Ausdrucks zu bedienen) dem Fabricanten überlassen. Grofs ist seine Wahl nicht. Für ein so billiges Product wie Schienen ist er lediglich auf den Bessemer-Procefs angewiesen und wird kaum in die Lage kommen, den Flammofen- oder Tiegelprocefs zu wählen. Es ist daher das Erfordernifs der Angabe, welchen Procefs der Fabricant wählen wolle, ziemlich überflüssig.

Wir kommen nun zu der Beschaffenheit der Gufsblöcke (Ingots), aus denen die Schienen hergestellt werden sollen.

Die Salzburger Vereinbarung schreibt vor: Die Schienen sollen aus fehlerfreien, vollkommen homogenen, festen, dichten Gufsblöcken gefertigt werden.

Das ist eine vom Standpunkte der Eisenbahnen aus entweder überflüssige oder ungerechtfertigte Vorschrift. Ist es möglich, aus Blöcken, welche die genannten Eigenschaften nicht haben, Schienen zu walzen, die den Anforderungen der Technik entsprechen, so ist die Vorschrift ein unnöthiger Eingriff in die Fabrication, ist dies nicht möglich, so ist die Bestimmung ohne Nutzen, denn der Producent wird solche Blöcke nicht verwenden können.

Dieser Eingriff in die Fabricationsmethode, welcher lebhaft an die über Bord geworfenen alten Vorschriften erinnert, ist um so irriger, als der Abnehmer gar nicht im Stande ist, an den Gufsblöcken die genannten Eigenschaften zu controliren.

Der Regel nach kommen diese Blöcke noch rothwarm aus der Form in den Glühofen und aus diesem unter die Walzen. Offenbar ist die Vorschrift durch einen Mangel in die Bedingungen hineingekommen, welcher darin besteht, dafs die vorzunehmenden Proben keinerlei ausreichende Garantie für die Homogenität der Schienen nach ihrer Fertigstellung bieten.

Sieht man sich nun die Fabrication an, so liegt allerdings eine nicht zu unterschätzende Gefahr in der Anhomogenität. Nachdem der Bessemer-Procefs vollendet, d. h. Silicium, Mangan, bez. Phosphor und Schwefel, sowie namentlich der Kohlenstoff in hinreichendem Mafse durch Oxydation entfernt sind, wird ein durchaus andersartiges Material, nämlich Mangan, in Form von Spiegeleisen oder Ferromangan zugesetzt. Zuweilen mischt man noch durch kurzes Aufrichten der Birne und Durchblasen des Windes, der Regel nach giefst man aber sofort aus und überläfst die Mischung dem beim Ausgiefsen in die Giefspfanne mehr oder minder erfolgenden Durcheinanderfliefsen. Die nun folgende Ruhe, welche zum Ausstofsen der absorbirten Gase und der Vermeidung von Gasblasen erforderlich ist, befördert nicht etwa (nach Art der Diffusion bei Gasen) die Mischung, sondern begünstigt eine Trennung nach dem specifischen Gewichte.

Darin liegt der wesentlichste Grund für die erhebliche Verschiedenheit des Products, welche sich selbst bei sorgfältigen Prüfungen mehrerer Proben aus gleicher Charge nicht selten herausstellt und welche Veranlassung gegeben hat, die Zuverlässigkeit der mechanischen Prüfung von Probestücken überhaupt in Frage zu stellen.

Die von der vorher genannten Commission des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses mit Eisenmanganlegirungen angestellten Untersuchungen (cfr. *Verhandlungen des Vereins*, Jahrg. 1881) haben die Ungleichmäfsigkeit selbst sorgfältig hergestellter Mischungen von Eisen und Mangan zum Erschrecken klar festgestellt.*

Hier bleibt in der Production noch viel zu thun, aber die Vorschrift der homogenen Blöcke allein hilft nichts.

Es giebt glücklicherweise ebenso wie für die Festigkeit in der Kraft zum Zerreifsen, wie für die Zähigkeit in der Contraction, so für die Homogenität ein Mafs in der Dehnung, und das ist jedenfalls zuverlässiger als die von der Nordhausen-Erfurter Bahn vorgeschriebene, nichtsdestoweniger aber nicht ganz unzweckmäfsige Prüfung der gebeizten Querschnitte.

Dafs man es ferner dem Fabricanten überläfst, die Blöcke vorzuschmieden oder vorzuwalzen, ist zwar eine grofse Liebenswürdigkeit von den Eisenbahnverwaltungen, aber eine ziemlich überflüssige Vorschrift; denn was bleibt wohl noch als Drittes übrig? Gerechtfertigter würde allenfalls die Vorschrift des Verschmiedens allein erscheinen, nicht etwa weil an sich das Blockwalzen einen Nachtheil hätte, sondern weil beim Verschmieden der Hammerschmied jeden Block einer genauen Inspection unterwirft, geringfügige Fehler ausmerzen kann und, gröfsere erkennend, den Block zum Ausschufs giebt; aber es hat sich diese Einschränkung für

* Erst infolge dieser Anregung scheint man in neuerer Zeit ein besonderes Umrühren nach dem Zusatze des Mangans vorzunehmen. In Amerika sollen mechanische Rührvorrichtungen angewandt werden.

Schienen thatsächlich nicht als erforderlich herausgestellt, und sie würde den Preis unnöthig vertheuern.

Die ferneren Vorschriften bezüglich der Fabrication der Schienen nach den Salzburger Abmachungen, welche von den meisten Eisenbahnen angenommen sind, können als durchaus naturgemäfs bezeichnet werden, und haben auch keinerlei Bedenken hervorgerufen. Die Vorschriften lauten im Zusammenhange wie folgt:

„Die Fabricationsmethode des zu den Schienen zu verwendenden Flufsstahls bleibt, sofern dieselbe nicht vorgeschrieben wird, dem Fabricanten überlassen, mufs aber in der Offerte angegeben werden.

Die Schienen sollen aus fehlerfreien, vollkommen homogenen, festen dichten Gufsblöcken (Ingots) gefertigt werden, und bleibt es dem Fabricanten überlassen, dieselben vorzuschmieden oder vorzuwalzen.

Die fertigen Schienen dürfen nicht windschief sein und keinerlei Langrisse, Querrisse, Brandlöcher oder sonstige Fehler zeigen. Das Verkitten der Risse und Repariren derselben ist durchaus verboten.

Das Abschneiden der Schienen auf die erforderliche Länge mufs mittelst der Kreissäge und Fraise, nicht mit der Scheere erfolgen. Die Schnittflächen müssen genau der mafsgebenden Profilschablone entsprechen, auch rechtwinklig zu der Längenachse der Schienen stehen.

Das Geraderichten der Schienen mufs sofort nach dem Walzen im rothwarmen Zustande geschehen. Ein geringes Nachrichten im kalten Zustande ist zulässig, mufs aber in vorsichtiger Weise unter der Richtpresse mittelst ruhigen Druckes erfolgen, und es dürfen weder vom Auflager, noch vom Stempel Spuren an der Schiene zurückbleiben. Nach dem Auswalzen dürfen die Schienen nicht wieder erwärmt werden."

Abweichend hiervon sind die Vorschriften der folgenden Eisenbahnen:

Die Mecklenburgische Friedrich-Franzbahn schreibt für die Fabrication der Schienen vor:

„Sämmtliche Schienen müssen von tadelloser Qualität und durchaus frei von Blasen oder Gufsnestern sein. Das Material mufs durchweg ein gleichmäfsiges Korn zeigen, eine dem Zwecke entsprechende Härte haben und dabei doch zähe sein. Auf den richtigen Hitzegrad beim Auswalzen ist mit besonderer Sorgfalt zu achten, damit nicht durch zu kaltes Auswalzen in den letzten Calibern ein zu sprödes Material erzeugt werde. Beliebige von den Schienen entnommene Stücke dürfen, nachdem sie bei Anwendung von Holzkohlenfeuer und dunkelrother Hitze unter dem Dampfhammer ausgestreckt sind, keine unganzen Stellen zeigen und beim Härten nicht rissig werden. Weder im kalten noch im warmen Zustande dürfen etwaige Reparaturen an den Schienen vorgenommen und dieselben nach dem Abschneiden nicht wieder ins Feuer gebracht werden.

Bei der Offerte hat der Lieferant einen Schienenbruch von dem vorgeschriebenen oder einem ähnlichen Profil, welcher eine polirte und geätzte Schnittfläche hat und mit der Unterschrift und dem Siegel des Submittenten versehen ist, an die unterzeichnete Direction einzusenden. Dieser Schienenbruch ist bei der Abnahme der Schienen für die Beurtheilung der Qualität mafsgebend.

Die Schienen müssen rein und glatt ausgewalzt sein und vollkommen ganz, ohne Unebenheiten, Risse, Abblätterungen, Blasen oder sonstige Fehler, an beiden Enden genau in der bestimmten Länge rechtwinklig abgeschnitten und durchweg gerade gerichtet zur Abnahme gebracht werden. Die Schnittflächen sind, wo es nothwendig ist, glatt nachzuarbeiten und die Grate mittelst einer Abfaçung durch die Feile sorgfältig zu entfernen."

Die Nordhausen-Erfurter Bahn macht folgende Vorschriften:

„In allen Schienen mufs das Material den eingereichten Bruchproben entsprechen, von tadelloser Qualität und durchaus frei von Gufsmasern oder Blasen sein und sich härten lassen.

Auf den richtigen Hitzegrad beim Auswalzen ist mit besonderer Sorgfalt zu achten, damit nicht durch zu kaltes Auswalzen in den letzten Calibern ein zu sprödes Material erzeugt werde.

Als Haupteigenschaft der Stahlschienen wird ein durchweg widerstandsfähiges, hartes, aber doch zähes Material verlangt, welches frei von Schlackenmasern und Blasen ist. Die Bruchflächen müssen ein dem Stahl eigenthümliches dichtes, reines und weifses Korn zeigen.

Die gebeizten Flächen dürfen weder ungleichmäfsig harte und weiche Stellen oder Adern, noch kleine Löcher im Material und namentlich nicht an den Kanten des Profils erkennen lassen.

Die polirten Flächen müssen in möglichst kurzer Zeit die höchste Politur annehmen, um den Beweis zu liefern, dafs das Material nicht kleine Löcher oder Poren führt. Kleine Poren, welche in der Mitte des Schienenprofils liegen, sollen der Abnahme der Schienen nicht unbedingt hinderlich sein. Beliebige von den Schienen entnommene Stücke dürfen, nachdem sie bei Anwendung von Holz-

kohlenfeuer und dunkelrother Hitze unter dem Dampfhammer ausgestreckt sind, keine unganzen Stellen zeigen und beim Härten nicht rissig werden."

Die Vorschriften der Berlin-Görlitzer Bahn sind folgende:

„Der zu den Schienen verwandte Flufsstahl soll aus fehlerfreien, vollkommen homogenen, festen und dichten Gufsblöcken (Ingots) hergestellt werden.

In allen abgewalzten Schienen mufs das Material den eingereichten Bruchproben in qualitativer Hinsicht entsprechen, aus durchweg dichtem, widerstandsfähigem, hartem, aber dabei doch zähem Flufsstahl bestehen, frei von Schlackennestern, Eisenoxydul und Blasen sein. Die Bruchflächen müssen das dem Stahl eigenthümliche dichte, reine und matte Korn zeigen. Die Schienen müssen bei der Ablieferung vollkommen gerade gerichtet, ganz glatt, ohne Buckel, Vertiefungen, Falten und Schalenbildung sein, dürfen keine Verbiegungen der Enden haben, nicht windschief sein und auch keine Splitter, Risse, Brüche oder sonstige Mängel zeigen.

Die Schnittflächen sollen durch Kreissägen erzeugt und demnächst genau rechtwinklig zur Längenachse der Schienen (kalt) gefraist werden, namentlich bezüglich der Laschenanlageflächen genau der Profilschablone entsprechen und von den Schnittgräten vollkommen befreit sein.

Die Schienenköpfe sind an beiden Stirnflächen jeder Schiene nach Mafsgabe der Darstellung auf anliegender Zeichnung um 3 mm mit der Feile abzufasen.

Nach dem Auswalzen dürfen die Schienen zur Vornahme von Reparaturen nicht mehr ins Feuer gebracht werden. Desgleichen ist auch ein Verhämmern und Verkitten etc. schadhafter Stellen in kaltem Zustande durchaus unzulässig."

Keine dieser besonderen Vorschriften zeichnet sich durch Eigenthümlichkeiten aus, die nachahmenswerth erscheinen. Dieselben enthalten vielmehr eine Menge Redensarten ohne Bedeutung. Was ist der richtige Hitzegrad, was besondere Sorgfalt, zweckentsprechende Härte? Es würde sich vielmehr ein vollkommener Anschlufs an die Salzburger Vereinbarungen empfehlen, zumal die vielen unklaren Bestimmungen leicht zu unnöthigen Plackereien gegen den Producenten Veranlassung geben können. So würde z. B. die Vorschrift der Freiheit von Blasen einem strengen Schienenabnehmer die Möglichkeit gewähren, alle Schienen als Ausschufs zu bezeichnen. Vorschriften wie die, dafs die Schnittflächen in möglichst kurzer Zeit die höchste Politur annehmen müssen, sind auch im Auslande mit Recht als gänzlich nutzlos bezeichnet und getadelt worden.*

Fügen wir noch die Bestimmung an, dafs die Laschenlöcher durch Bohrung, nicht durch Ausstofsen hergestellt sein müssen, eine Bestimmung, welche alle deutschen Bahnen haben, so sind damit ziemlich die eigentlichen Fabricationsvorschriften erschöpft.

Keine von allen Vorschriften erwähnt etwas von der chemischen Zusammensetzung des Materials. Nur die Königl. linksrheinische Direction zu Köln hat folgende Bestimmung, welche daran erinnert, dafs die chemische Zusammensetzung nicht ganz gleichgültig ist:

„Zur Feststellung der chemischen Zusammensetzung des verarbeiteten Flufsstahls hat der Lieferant am Schlufs der Lieferung die Resultate der seinerseits während der Fabrication vorgenommenen chemischen Analysen mitzutheilen."

Eine Folgerung wird aber auch hier nicht weiter daran geknüpft.

Würde man die physikalischen Eigenschaften des Eisens ohne weiteres aus dessen chemischer Zusammensetzung ableiten können, so würde, wie bereits vorher erörtert, eine chemische Analyse des Gufsblockes oder der Schiene und, Homogenität vorausgesetzt, nur eine Probe aus irgend einer Stelle für Producenten und Consumenten genügen.

In der That sind auch so die Amerikaner vorgegangen, namentlich auf Grund der interessanten Untersuchungen Dudleys.**

Diese Untersuchungen ergaben, dafs im allgemeinen schlechte Schienen mehr als 1 %, gute weniger als 1 % fremde Bestandtheile, nämlich Kohlenstoff, Mangan, Phosphor und Silicium enthielten, und dafs eine Schiene, um gut zu sein, enthalten müsse:

Kohlenstoff . .	0,25—0,35 %
Mangan . . .	0,40—0,30 »
Phosphor max. . . .	0,10 »
Silicium max. . . .	0,04 »

Eine solche Zusammensetzung gilt gegenwärtig thatsächlich als Lieferungsbedingung bei der Pennsylvanischen Eisenbahn.

Dafs derartige Untersuchungen nicht nur erwünscht, sondern durchaus nothwendig für

* Uebrigens existiren noch viel schlimmere Bedingungen, z. B. die der Main-Neckar-Bahn, welche uns nicht vorlagen, in denen sich aber nach Band VII, S. 473 der *Annalen für Gewerbe und Bauwesen* folgende geradezu komische Vorschriften befinden:

1. Die Schienen müssen ganz per Bahn via Frankfurt und nicht etwa theilweise per Wasser nach dort gelangen, damit das schädliche Umladen unterbleiben kann.
2. Die Ablieferung der Schienen, deren Herstellung nicht in den kältesten Wintermonaten stattfinden darf, soll im Mai 1881 geschehen.

** Infolge der zahlreichen Schienenbrüche auf der Pennsylvania-Bahn in dem strengen Winter 1876/77 war Dr. Dudley von der Gesellschaft beauftragt worden, die Ursache durch Untersuchung der chemischen und physikalischen Eigenschaften guter und schlechter Schienen zu ergründen. Die Resultate finden sich in den Transactions of the American Institute of Mining Engin. 1878 und 1881.

die Producenten sind, kann keinem Zweifel unterliegen; aber selbst vorausgesetzt, dafs die angegebene Zusammensetzung stets ein gutes Material bewiese, so ist doch dadurch die Brauchbarkeit eines anders zusammengesetzten Materials noch keineswegs ausgeschlossen und ebensowenig die Homogenität garantirt. Man würde z. B. einen grofsen Fortschritt hervorrufen, wenn man die gesammten anderen Beimengungen aufser Kohlenstoff noch weiter beschränken, wozu schon gegenwärtig der basische Bessemerprocefs die Möglichkeit für sehr viele Fälle gewährt, und für alle gewähren kann, sobald man noch ein hinreichendes Mittel zur Entfernung des Schwefels gefunden haben wird.*

Es ist das gegenwärtig schon lediglich eine Frage eines nicht gar bedeutenden Kostenunterschiedes, ob die Eisenbahnverwaltungen durch Vorschrift der Anwendung von Gufsblöcken aus dem basischen Processe eine noch gröfsere Sicherheit erlangen wollen. Gerade dann, wenn man die fremden Bestandtheile auf Minima zu beschränken vermag, hängen vom Kohlenstoffgehalt ziemlich genau die Eigenschaften des Products ab, und es wäre leicht möglich, dann bei Feststellung einer bestimmten chemischen Zusammensetzung sich in den Bedingungen lediglich auf die Prüfung der Homogenität zu beschränken.

B. Ueberwachung der Ausführung.

Die Ausführung der angegebenen Fabricationsbedingungen wird überwacht:

Die Salzburger Vereinbarung schreibt Folgendes vor:

„Zur Ueberwachung der Fabrication in Beziehung auf die pünktliche Erfüllung der Lieferungsbedingungen mufs dem hierzu von der Direction beauftragten Techniker jederzeit der Zutritt zu den betreffenden Werkstätten offen stehen.

Um von der zufriedenstellenden Qualität des verarbeiteten Flufsstahles Ueberzeugung zu gewinnen, ist der Revisor befugt, von je 200 fertigen Schienen, welche zusammen gelegt werden und dann eine Partie bilden, eine auszuwählen und den Proben zu unterwerfen. Zeigen sich hierbei nach Mafsgabe der Bedingungen Mängel in der Verarbeitung oder in dem verwandten Material, so werden dieselben Versuche an einer zweiten Schiene derselben Partie angestellt, und findet sich auch diese mangelhaft, so wird die Annahme aller übrigen zu derselben Partie gehörigen Schienen verweigert."

Die meisten Bahnen schliefsen sich dem ohne Abänderung an, einzelne, die Friedrich-Franz- und die Nordhausen-Erfurter Bahn, machen die Beschränkung, dafs von je 100 Schienen eine geprüft werden könne.

Wohl wäre es rationeller, Proben jeder Charge zu prüfen, aber man dürfte dann ohne zu grofse Härten gegen den Producenten oder Vertheuerung des Products nicht vollendete Schienen, sondern müfste rohe Probezaine verwenden, könnte dann aber sehr wohl bezüglich der Prüfung der fertigen Schienen von 200 auf 500 und noch mehr zurückgehen, ohne Gefahr zu laufen.

Eine besondere, mehr väterlich vorsorgende Bestimmung hat die Königl. rechtsrheinische Eisenbahndirection zu Köln:

„Bei Beginn der Fabrication müssen die ersten Schienen im Beisein des abnehmenden Beamten ausgewalzt werden, und erst, nachdem dieser das Profil mit der Zeichnung resp. Schablone genau übereinstimmend befunden haben wird, darf mit der ferneren Fabrication vorgegangen werden. Von den im Beisein des abnehmenden Beamten ausgewalzten Schienen hat Fabricant mehrere Probestücke mit frischem Bruche und mit einer polirten Fläche des rechtwinklig geschnittenen Profils der unterzeichneten Direction zur Gutheifsung vorzulegen."

Sehr hart ist die Vorschrift einer zweiten Untersuchung der Schienen am Ablieferungsorte, trotz der vorausgegangenen Stempelung. Es liegt hierin genau genommen nur ein Mifstrauensvotum für die Redlichkeit oder Zuverlässigkeit des Schienenabnehmers. Mit Recht dürfte diese Bestimmung, welche nach den Salzburger Vereinbarungen lautet:

„Eine zweite Untersuchung der Schienen wird auf dem Lagerplatze der Ablieferungsstation oder auf derjenigen Eisenbahnstation vorgenommen, wohin die Eisenbahnverwaltung die Schienen zu diesem Behufe weiterbefördern wird. Sie betrifft die Verification des im Hüttenwerke aufgesetzten Stempels der Eisenbahn und die äufsere Beschaffenheit der Schienen. Die als mangelhaft erkannten Stücke, auch wenn sie mit dem Stempel versehen sind, werden zurückgewiesen und dem Unternehmer zur Verfügung gestellt. Wenn Schienen hierbei einer Nacharbeitung bedürfen, um den Lieferungsbedingungen zu entsprechen, so ist der Unternehmer verpflichtet, bei der ersten Aufforderung der Eisenbahnverwaltung diese Arbeit vorzunehmen. Falls der Unternehmer dies verweigert, oder damit zögert, so hat die Eisenbahnverwaltung das Recht, diese Arbeiten selbst ausführen zu lassen und den dafür entfallenden Betrag von der Verdienstsumme des Lieferanten abzusetzen."

* Der Rolletsche Procefs scheint noch kein hinreichendes Resultat ergeben zu haben.

und von den meisten Bahnen, wenn auch nicht immer mit gleicher Präcision, angenommen ist, auf diejenigen Beschädigungen beschränkt werden können, welche durch den **Transport** geschehen, und gegen welche sich zu versichern der Lieferant die Möglichkeit besitzt.

Als selbstverständlich müssen die Vorschriften zur Innehaltung des **Profils**, der **Länge** und des **Gewichtes** angesehen werden. Die hierbei gestatteten Abweichungen bilden bereits Gegenstand der eigentlichen Prüfungsvorschriften.

Hinsichtlich der Veränderung des Lieferquantums ist endlich folgende Bestimmung von den meisten Bahnen angenommen:

„Der Unternehmer ist verpflichtet, sich ohne Aenderung des contractlichen Einheitspreises eine Vermehrung des bezeichneten Quantums bis zu zehn Procent gefallen zu lassen, wenn der diesfällige Auftrag ihm spätestens acht Wochen vor dem Schlufstermin der Lieferung zugefertigt wird. Für die Mehrlieferung soll dieser Termin für je 50 Tonnen Schienen um eine Woche verlängert werden.

Einzelne Bahnen stellen höhere Anforderungen, wie Friedrich-Franz- und Hessische Ludwigs-Bahn, welche die Mehrlieferung von 10 % bei einem Termin von nur 4 Wochen verlangen, und Nordhausen-Erfurt 20 % mehr oder 10 % weniger bei nur einmonatlichem Termin. Für nur 5 % werden von den Reichsbahnen und 5 von der Königl. Direction zu Frankfurt a. M. 4 Wochen gegeben, die Königl. Direction Bromberg verlangt nur 1 % bei 8 Wochen.

Es dürfte kein unbilliges Verlangen der Producenten sein und keine Schwierigkeiten für die Bahnen machen, hierbei ein vollkommen gleiches Verfahren einzuschlagen.

C. Prüfungsvorschriften für Eisenbahn-Schienen.

Die Prüfung der Schienen zerfällt in eine äufsere und in eine innere.

Aeufsere Prüfung.

Die Prüfung auf Erfüllung der durch die Fabricationsbedingungen vorgeschriebenen Eigenschaften, wie Freiheit von Rissen, rechtwinklige Schnittflächen etc. erfolgt **unbedingt**.

Für die Prüfung auf Profil, Länge und Gewicht sind der Regel nach einige Licenzen gestattet, nur die Friedrich-Franz-Eisenbahn kennt gar keine Abweichung.

Die Vorschrift für das **Profil** lautet nach den Salzburger Vereinbarungen wie folgt:

„Die Schienen müssen genau nach dem in der anliegenden Zeichnung verzeichneten Profile und nach der hiernach construirten Schablone ausgewalzt und hergestellt werden.

Zur unzweifelhaften Feststellung des Profils wird dem Fabricanten vor Beginn der Fabrication eine mit dem amtlichen Siegel versehene Schablone von der unterzeichneten Direction zugestellt, wonach die Walzen einzurichten sind.

Diese Schablone hat Fabricant nach Ablieferung sämmtlicher Schienen an die unterzeichnete Direction zurückzugeben.

In der Höhe der Schienen sind Differenzen bis 0,25 mm, in der Breite des Fufses solche bis 1,0 mm zulässig."

Die Eisenproducenten wünschen für die Höhe eine Licenz von $\pm$ 0,5 mm. Im übrigen sind bisher Klagen über zu rigorose Handhabung seitens der Bahnverwaltungen nicht vorgekommen, und wirklich ist auch eine geringfügige Abweichung bis zu ½ mm in der Höhe, welche selbst bei sorgfältigem Legen ganz genauer Schienen eintreten kann, ohne Bedeutung. Viel wichtiger ist das Einhalten des gleichen Profils auf der ganzen Schienenlänge, weil in dieser Beziehung eine Differenz auf fehlerhafte Fabrication, namentlich ungleiche Erwärmung beim Auswalzen (meist in zu kaltem Zustande) schliefsen läfst.

Ueber die **Normallänge** gelten nach den Salzburger Vereinbarungen folgende Bestimmungen:

„Die normale Länge der Schienen beträgt . . . . m. * Schienen, welche bis zu 2 mm länger oder kürzer sind, werden noch angenommen." **

Für Längenmafse wird ebenso wie für das Profil stets eine Temperatur von 15° C. entweder stillschweigend vorausgesetzt oder (z. B. von der Königl. Direction Hannover) ausdrücklich bestimmt.

Nur vereinzelt fehlt eine Licenz ganz, so bei der Friedrich-Franz-Eisenbahn, und ebenso ausnahmsweise wird eine gröfsere Licenz gewährt, wie von der Berlin-Hamburger Eisenbahn eine solche von 2 mm + oder 3 mm — zugelassen.

Die Producenten verlangen eine solche von $\pm$ 3 mm, und Tetmajer tritt ihnen hierin bei.

Für den Eisenbahnbau sind allerdings 3 mm Differenz von kaum wesentlichem Einflufs, aber wohl ist vom Standpunkte einer gleichmäfsigen Fabrication, d. h. einer Fertigstellung bei gleichen Temperaturen eine mög-

* Allgemein nicht über 9 m.

** Hier folgt trotz der Ueberschrift: »Normallänge« der Regel nach die Vorschrift über Höhe und Fufsbreite.

lichst genaue Innehaltung des Längenmafses erfordert.

Bedeutungsvoller für den Producenten sind die Bestimmungen über das Normalgewicht, denn in ihnen drückt sich ein oft nicht unbedeutender Geldwerth aus.

Die Salzburger Vereinbarungen geben darüber folgende Bestimmungen:

„Das Normalgewicht der Schienen beträgt pro 1 m . . . .* kg, also bei einer Länge der Schienen von . . . . m gleich . . . . kg. Schienen, welche bis zu 2% unter dem Normalgewichte, und solche, welche bis zu 3% darüber wiegen, werden angenommen, und erstere nach ihrem wirklichen Gewichte, letztere aber nur bis zu 1% Uebergewicht bezahlt.

Um das Gewicht der Schienen zu ermitteln, bleibt es dem betreffenden, zur Abnahme der Schienen bestimmten Beamten unbenommen, nach seinem Ermessen eine beliebige Anzahl Schienen einzeln zu wiegen und hiernach das Durchschnittsgewicht festzustellen."

Die letztere Bestimmung ist zum Theil durch bestimmtere Vorschriften eingeschränkt worden; so verlangt die Königl. Direction Hannover und die Berlin-Görlitzer Eisenbahn, dafs die Ermittelung des Durchschnittsgewichtes der Schienen durch Verwiegung von wenigstens 5% der Schienen erfolgt, die Königliche Direction Berlin, dafs 10% Schienen einzeln verwogen werden und danach das Durchschnittsgewicht ermittelt wird.

Im übrigen finden folgende Abweichungen statt:

Eine Gewichtsdifferenz von nur 1% mehr oder weniger läfst die Berlin-Görlitzer Eisenbahn zu, ein solches von nur 1½% die Königliche Direction Hannover und Nordhausen-Erfurt, lediglich 2% mehr läfst Berlin-Hamburg, 2% mehr oder weniger die Hessische Ludwigsbahn zu.

Ein Mehrgewicht wird theils gar nicht vergütet, wie von der Friedrich-Franz-Eisenbahn und der Königl. Direction Hannover, theils wird es über den angegebenen Normalsatz hinaus noch bezahlt, so bis 1½% von der Nordhausen-Erfurter Eisenbahn, bis 2% und nach besonderer Genehmigung sogar noch mehr von der Berlin-Hamburger Eisenbahn.

Die Producenten sind nun mit der Gewichtstoleranz von + 3% und − 2% zufrieden und verlangen nur eine Bezahlung von 2% Mehrgewicht.

Im ganzen ist der Fabricant nicht sehr behindert, wenn ihm durch unglücklichen Zufall einzelne Partieen der Schienen zu kurz ausfallen.

Die folgenden Bestimmungen nach den Salzburger Vereinbarungen geben ihm die Möglichkeit, mindestens 1% davon unterzubringen:

„Der Fabricant ist verpflichtet, auf Verlangen auch längere oder kürzere Schienen bis zu 5% des verdungenen Quantums zu liefern. Die Längen dieser anormalen Schienen sollen dem Fabricanten mindestens acht Wochen vor Ablauf des Liefertermines angegeben werden.

Der Fabricant kann beanspruchen, dafs ihm mindestens 1% des verdungenen Quantums in Längen aufgegeben werde, die um 0,5 m kürzer sind als Schienen von normaler Länge. Schienen von anormaler Länge sind nach näherer Angabe an den Köpfen mit Oelfarbe kenntlich zu machen."

Die Fabricanten sind allerdings hiermit nicht zufrieden. Sie verlangen, dafs an Schienen mit geringerem als dem normalen Längenmafs mindestens 5% der Lieferung zugelassen werden und dafs dabei unter geringeren Längen nur solche verstanden werden, welche um mindestens 1 m kürzer sind als die normalen Schienen.

Diese Forderung ist vom Standpunkte der Fabrication durchaus berechtigt. Man kann das Mafs der Bessemer Birnenfüllung nicht so genau berechnen, um nicht neben vollen auch mindestens je eine Gufsform von geringerer Füllung zu erhalten, und leicht findet sich eine unganze Stelle am Ende des Blocks, welche besser entfernt wird.

Innere Prüfung.

Neben der äufseren Prüfung geht einher die innere, d. h. die Untersuchung der Qualität des Materials. Hierbei werden Proben mit ganzen Gebrauchsstücken und Proben mit herausgearbeiteten Probestücken zu unterscheiden sein. Früher kannte man nur erstere. Wöhler führte, wie bereits erwähnt, zum grofsen Vortheile einer Qualitätserhöhung, die zweiten allein ein. Die Producenten verlangten den Rückgang auf erstere und erreichten die Combination beider.

Sehen wir zuvörderst die Bestimmungen selbst an.

Prüfung des Materials an herausgearbeiteten Stücken.

Zur Prüfung der Qualität des Materials in einzelnen Proben sind folgende Vorschriften nach den Salzburger Beschlüssen ziemlich allgemein angenommen:

„Aus der Mitte des Schienenkopfes werden Versuchsstäbe, welche in den Längen-

* Der Regel nach 21 bis 32 kg.

mafsen und in der Form ihrer Köpfe den nachstehenden Zeichnungen entsprechen sollen,

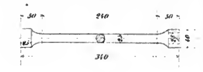


Fig. 1.

kalt herausgearbeitet, in 240 mm Länge genau cylindrisch auf einen Durchmesser von nicht unter 20 mm (thunlichst 25 mm) gedreht und auf einer Zerreifsmaschine geprüft (s. Fig. 1 u. 2).

Diese Prüfungen erfolgen nach Wahl der Eisenbahn-Verwaltung in den eigenen Werkstätten, oder auf den Werken der Lieferanten,

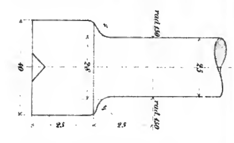


Fig. 2.

oder in einer öffentlichen Prüfungsanstalt. Die geringste zulässige absolute Festigkeit soll 50 kg pro qmm, die geringste zulässige Contraction 20% des ursprünglichen Querschnittes betragen.

Für die Bestimmung der Qualität sind beide Eigenschaften nöthig, und zwar sind die beiden gefundenen Zahlen (absolute Festigkeit und Contraction) zu addiren und müssen mindestens die Zahl 85 ergeben.

Minderwerthige Schienen, bei denen also die Summe der zusammengehörigen Festigkeits- und Zähigkeitszahlen weniger als 85 beträgt, jedoch unter Innehaltung der vorstehend bezeichneten Minimalwerthe, können, wenn sie sonst den Vorschriften entsprechen, nach freier Vereinbarung zu einem gegen den Submissionspreis ermäfsigten Preis übernommen werden.«

Ganz schliefsen sich diesen Bedingungen die folgenden Bahnen an:

Berlin-Anhaltische und Thüringische Bahn ohne Hinzufügung weiterer Vorschriften in Bezug auf Fall-, Wurf-, Belastungs- und Biegungsproben. Mit Hinzufügung solcher Vorschriften benutzen die angegebenen Bedingungen genau: die Königlichen Directionen zu Hannover, Bromberg, Berlin, Köln linksund rechtsrheinisch, Frankfurt a. M., Oberschlesische Breitspurbahnen und die Elsafs-Lothringischen Reichsbahnen.

In den nachstehend angegebenen Beziehungen abweichend, bedienen sich doch im wesentlichen gleicher Vorschriften, denen ebenfalls die anderen genannten Proben zugefügt sind, die Berlin-Görlitzer und Berlin-Hamburger Eisenbahn. Die erstere verlangt eine cylindrische Abdrehung von 200 mm (statt 240) Länge, einen Durchmesser von nicht unter 15 (statt 20) mm, jedoch ebenso thunlichst 25 mm, bestimmt die Minimalfestigkeit auf 50 kg (wie die Salzburger Bedingungen), die Minimalcontraction dagegen auf 25 (statt 20) %, ohne eine Minimalsumme vorzuschreiben. Während die Salzburger Bedingungen die Probestäbe nur aus den Köpfen verlangen, werden nach den Bedingungen der Görlitzer Bahn auch solche aus dem Steg vorgeschrieben und zwar von ebenfalls 200 mm Zerreifslänge und nicht unter 250 qmm Querschnitt.

Die Berlin-Hamburger Eisenbahn schreibt 230 mm Zerreifslänge, 16 mm Durchmesser vor und verlangt bei einer Minimalfestigkeit von 55 kg 30% Contraction, bei einer solchen von 65 kg 20% Contraction, dagegen ebenfalls die Summe = 85.

Keine Zerreifsproben, sondern nur Schlag-, Biege- etc. Proben schreiben die Mecklenburgische Friedrich-Franz- und die Nordhausen-Erfurter Bahn vor.

Von allen Bahnen ist die Hessische Ludwigsbahn die einzige, welche nach den mir vorliegenden Bedingungen weder Zerreifsproben noch Schlag-, Biege- etc. Proben vorschreibt.

Die Producenten verlangen: unter der Voraussetzung, dafs entweder die Contraction oder die Dehnung, keinesfalls aber beide als Factoren für die Beurtheilung des Materials angesehen werden, folgende Proben: Stäbe von etwa 200 mm Länge und 20 mm Durchmesser sollen mindestens eine Festigkeit von 50 kg per qmm, eine Contraction von 20% oder eine Dehnung von 12% nachweisen.

Tetmajer verlangt die Qualitätszahl c = 93 t % und die Festigkeit β = 5,2 oder 6,5 t pro qcm.*

Die ausländischen Bahnen haben folgende Vorschriften:

* Zugrunde gelegt ist $c = \beta \times \lambda$; βt pro qcm ist der Bruchmodul, λ der Dehnungscoefficient (in Procenten der Stablänge ausgedrückt). Eine sehr übersichtliche graphische Darstellung giebt derselbe in seinen Tafeln nach den Resultaten von Bauschinger, Wöhler und Akerman.

Nord in Frankreich 60—74 kg pro qmm und 20—10 % Dehnung.

Midi in Frankreich 79—83 kg pro qmm und 11—14 % Dehnung oder 25—30 % Contraction.

Paris-Lyon in Frankreich 65 kg pro qmm und 14 % Dehnung oder 30—35 % Contraction.

Elisabeth und Franz Joseph, Oesterreich, 50 kg pro qmm und 35 % Contraction.

Pennsylvanische E., N.-Amer., 52 kg pro qmm und 21 % Dehnung.*

Die Gründe, welche die meisten Eisenbahn-Verwaltungen bestimmten, den Salzburger Vereinbarungen beizutreten, sind folgende:

„Da für die Qualität des Flufseisens als Constructionsmaterial die Zerreifsungsfestigkeit und die Zähigkeit die mafsgebenden Eigenschaften sind und bei gleicher Güte des Rohmaterials die Festigkeit auf Kosten der Zähigkeit und die Zähigkeit auf Kosten der Festigkeit vermehrt werden kann, so hat man als Mafs für die Festigkeit das Gewicht (in kg), welches erforderlich ist, um einen qmm des ursprünglichen Querschnitts zu zerreifsen, und als Mafs für die Zähigkeit die Zusammenziehung des Zerreissungsquerschnitts, ausgedrückt in Procenten des ursprünglichen Querschnitts, gewählt und die Summe beider Zahlen als Ausdruck der Qualität des Materials betrachtet. Jedoch sind für die beiden Festigkeitseigenschaften, je nach der Art des Verwendungszweckes, Grenzwerthe als Minimalwerthe aufgestellt."

Man hatte zuerst auf dieser Grundlage folgende Zahlen für Schienen** vereinbart:

Minimalfestigkeit, kg per qmm	50	und	65
Minimalcontraction % . . .	35	»	20
Minimalsumme beider . . .	65	»	85

indessen zeigte sich sehr bald die Festhaltung zweier Qualitäten als schädlich, und man kam auf die oben angegebenen einheitlichen Vorschriften.

Gegen die Festsetzungen sind nun zahlreiche Einwendungen erhoben worden.

Zuerst wird betont, dafs die Vorschriften den Zweck nicht erfüllen, da von 119 Proben aus thatsächlich mangelhaften Stücken in 60 Fällen das Material den Bedingungen entsprach und bei 79 Proben aus thatsächlich brauchbaren Stücken in 28 Fällen das Material den Bedingungen nicht entsprach.

Sodann, dafs durch Biege- und Belastungsproben die Festigkeit, durch Schlag- und Biegeproben die Zähigkeit mit gröfserer Sicherheit festgestellt werden können.

Ferner, dafs die vorgeschriebenen Zahlen auf der Grenze des überhaupt Erreichbaren lägen, dafs daher die Fabrication unnöthig belästigt würde.

Dafs, wenn ein bestimmtes Mafs an Festigkeit und Contraction als ausreichend befunden wäre, kein Grund vorliege, in der Summe das Mafs zu erhöhen.

Dafs der Erfolg der Resultate durch Proben sehr wesentlich von einer zutreffenden Herrichtung der Proben abhänge, während in Wirklichkeit weder die erforderliche Sorgfalt darauf verwandt werde, noch auch die Prüfungsmaschinen gleichartig gebaut und gehandhabt würden.

Endlich, dafs es unrationell sei, zwei ungleich benannte Gröfsen zu addiren, um dadurch ein mafsgebendes Resultat zu erhalten.

Bedingungsweis wird endlich die Einführung der Dehnung an Stelle der Contraction empfohlen, da letztere von Zufälligkeiten abhänge, welche mit der Qualität des geprüften Materials in keinerlei Beziehung stehen.

Wenn wir diese Einwürfe einzeln durchgehen, so mufs zuerst zugegeben werden, dafs die Resultate der Proben noch nicht hinreichend mit den Betriebsresultaten übereinstimmen; indessen dürfen wir doch das mit Bestimmtheit annehmen, dafs wir auf dem besten Wege sind, das Richtige zu treffen. Es heifst das Kind mit dem Bade ausschütten, wenn deshalb eine an sich brauchbare Probe ausgeschlossen oder auch nur in zweite Linie gedrängt werden soll. Setzen wir also die Untersuchungen fort, schliefsen Verbesserungen der Constanten nicht aus, aber gehen wir von dem durch Wöhler mit so grofsem Geschicke eingeführten Wege nicht ab, nicht ab in gleichzeitigem Interesse der Producenten und der Consumenten!

Freilich könnten Biege-, Schlag- und Belastungsproben ganzer Gebrauchsstücke zu demselben Ziele führen, wenn sie mit hinreichender Genauigkeit angestellt würden. Aber gerade darin, dafs das letztere nicht ausführbar ist, ohne die Fabrication weit mehr zu belästigen, als dies durch die Zerreifsproben geschieht, liegt der Nachtheil.

Wenn die vorgeschriebenen Zahlen nahe der Grenze des Erreichbaren liegen, so ist das gewifs nur ein Vorzug. Je höher die Anforderungen an einen Industriezweig gestellt werden, um so höher entwickelt er sich. Warum sollen wir nicht der Sicherheit der Menschen zu Liebe, welche auf den Eisen-

* Während brüchige Schienen zeigten 53 kg pro qmm und 20 % Dehnung.

Nach Dudley entspricht einer Zusammensetzung von 0,3 % Kohlenstoff, 0,1 % Phosphor und Summa der fremden Stoffe von 0,6 % eine Festigkeit von 50 kg pro qmm und eine Verlängerung von 16—20 %.

** In zwei Qualitäten.

bahnen befördert werden und keine andere Wahl haben, als sich, ohne dafs sie selbst einen Einflufs auf die Sicherheit auszuüben im Stande wären, auf die Eisenbahnverwaltungen zu verlassen, die Anforderungen an die Qualität möglichst hoch spannen?

Eine andere Frage freilich ist die, ob es für diese Sicherheit nöthig ist, über eine gewisse Grenze zu gehen, ja, ob nicht z. B. durch das zu hohe Hinaufschrauben der Festigkeit die Sicherheit schon jetzt beeinträchtigt wird? Diese Frage kann nur durch Untersuchungen entschieden werden, und es darf mit weiterer Entwicklung der Proben nicht geruht werden, bis zuverlässigere Resultate erlangt sind als gegenwärtig!

Die weitere Einwendung, die Summe der beiden Summanden noch zu erhöhen, sei unnöthig, ist zutreffend. Sie war vielleicht mehr im Interesse der Producenten wie der Eisenbahnen gemacht.

Denn innerhalb der Summe 85 sollte Festigkeit und Contraction bis zu dem Minimum 50, bez. 20 schwanken dürfen, d. h. 85 war die Norm, aber man gab von der Zahl 60 vorkommenden Falls 10, von der Zahl 25 5 nach. Indessen dieses Zugeständnifs ist thatsächlich unnöthig. In Wirklichkeit ist es für die Fabrication gar nicht leicht, das Minimum der Summe einzuhalten. 20 Contraction giebt gewöhnlich mehr als 50 Festigkeit und umgekehrt.

Gewifs würden die Eisenbahnen keinen Fehler begehen, den Wünschen der Producenten in dieser Richtung nachzukommen.

Schwerwiegend ist der folgende Einwand unzureichender Ausführung der Versuche. Die Festigkeitsmaschinen sind Präcisionsmaschinen, deren Behandlung bei den Versuchen, deren Prüfung und Instandhaltung hohe mechanische Kenntnisse fordert. Der geringste Fehler in der Einspannung rächt sich, ebenso wie ein Mangel in der Bearbeitung des Probestücks.*

Deshalb wäre es allerdings erwünscht, solche Fehler eliminiren zu können. Mögen auch die rohen Vorversuche auf den Hüttenwerken oder in den Eisenbahnwerkstätten ausgeführt werden, für die eigentlichen mafsgebenden Proben müfste nur eine Anstalt gewählt werden, welche allen Erfordernissen genügt und deren Leiter vollkommen verantwortlich ist. Dazu ist ohne Zweifel lediglich eine Königliche Anstalt, wie sie hier in Berlin bereits existirt, geeignet. Die Frage der Zeit spielt keine Rolle. Die Versuche sind mit den vollkommenen Hülfsmitteln dieser Anstalt trotz des weitesten Transports (etwa von Königshütte, Neunkirchen oder Aachen) in kürzerer Zeit auszuführen als auf den einzelnen Anstalten. Die Erfahrung von Tausenden solcher Versuche setzt den Leiter der Anstalt in den Stand, sofort auf Mängel aufmerksam zu machen, welche nur in den einzelnen Probestücken liegen können (Blasen, Risse etc.), und zu verhindern, dafs wegen eines zufälligen, vielleicht gleichgültigen Fehlers die ganze Lieferung verworfen werde. Zu solchem Urtheil ist der Eisenbahningenieur infolge der verhältnifsmäfsig geringen Zahl von Proben mit noch dazu meist von derselben Fabricationsstätte stammendem Material nicht fähig.

So liefse sich auch diesem, an sich gewifs gerechtfertigten Einwande leicht für die Zukunft begegnen.

Dann wird man auch selbst geringere Fehler ohne Schwierigkeit vermeiden können, welche aus der Querschnittsform oder der Zeitdauer des Versuchs entstehen, indem man eine vollkommen übereinstimmende Behandlung einführt. Die roh ausgearbeiteten, gestempelten Stücke würden eingesandt und zur Probe erst hier vorgerichtet werden müssen.

Der Vorwurf der unlogischen Addition ist allerdings ebenfalls gerechtfertigt, aber ohne wesentliche praktische Bedeutung. Ein bedeutender Fehler entsteht indessen daraus nicht. Man würde ihn ganz vermeiden können, wenn man eine Productenformel anwendete. Tetmajers Formel $c = \beta \times \lambda$ stellt ein Product dar und entspricht einer Hyperbel.*

Die Frage: Festigkeit und Contraction oder Festigkeit und Dehnung, oder alle drei Factoren? ist discutabel. Niemand hat die Zerreifsungsfestigkeit eliminiren wollen, und wir dürfen annehmen, dafs sie, gewissermafsen als Ersatz der chemischen Analyse, als erster Factor zur Beurtheilung der Qualität des Eisens allgemein anerkannt wird. — Contraction ist das Mafs der Zähigkeit, Dehnung das Mafs der Homogenität. Zerreifsungsfestigkeit und Contraction stehen ungefähr in dem Abhängigkeitsverhältnifs, welches die drei von der Commission des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen vorgeschlagenen Abtheilungen:

	hart	mittel	weich
Festigkeit kg pro qmm	65	55	45
Contraction in %	25	35	45

andeuten. Wäre das vollkommen richtig, so brauchte man die Contraction nicht zu ermitteln, sondern könnte sie aus der Festig-

* Weniger von Einflufs ist bei gleicher Form des Probestabs der Querschnitt. Vgl. *Glasers Annalen* S. 436, 1880.

* Die erwähnte graphische Darstellung Tetmajers zeigt übrigens die geringfügigsten Abweichungen gegenüber dem jetzt gebräuchlichen Verfahren hinreichend deutlich.

keit berechnen, für welche dann lediglich ein Minimum und ein Maximum vorzuschreiben wäre. Leider geht das nicht an, und zwar vorzüglich wegen der Unhomogenität des Eisens. Nimmt man nun dazu, dafs die Contraction im Augenblicke des Zerreifsens sehr schwer zu messen ist, die Dehnung dagegen in gleichem Augenblicke ohne Schwierigkeit,* ferner dafs der Mangel der Homogenität zu den wesentlichsten Fehlern der gegenwärtigen Fabrication gehört, so liegt es sehr nahe, an Stelle der Contraction die Einführung der Dehnung zu setzen, da aber die Zähigkeit nicht ohne weiteres aus der Festigkeit abgeleitet werden kann, an die Stelle der Contraction die chemische Zusammensetzung treten zu lassen, also dem Wege der Amerikaner nach einer Richtung hin zu folgen.

Prüfung des Materials an ganzen Gebrauchsstücken.

Die Salzburger Vereinbarungen kennen keine Schlag-, Belastungs- und Biegproben. Auf Grund der zahlreichen Einwendungen seitens der Producenten bestimmte das Ministerialrescript vom 2. Juli 1880, welches im allgemeinen die Annahme der Salzburger Vereinbarungen empfahl, die Zufügung derartiger Proben, indem es aufser den Zerreifsproben Schlag- und Biegproben nach folgenden Grundsätzen vorschlug:

1. Schienen, deren Profilflächen bei einer Höhe von ca. 13 cm ein Widerstandsmoment von ca. 140 besitzen, müssen bei freiem Auflager von 1 m zwei Schläge eines 600 kg schweren Fallgewichtes aus einer Fallhöhe von 5 m aushalten, ohne Brüche oder sonstige Schäden zu zeigen.
2. Dieselben dürfen bei freiem Auflager von 1 m durch eine dauernde Belastung von 20000 kg eine bleibende Durchbiegung von höchstens 0,25 mm erfahren.

   Für Schienen andern Kalibers sind die Fallhöhe (ad 1) und die Belastungen (ad 2) ungefähr proportional den Widerstandsmomenten zu ändern.
3. Alle Schienen müssen sich bei einem Freilager von 1 m sowohl über Kopf als über Fufs mindestens 50 mm durchbiegen lassen, ohne Risse zu zeigen.

Die bestehenden Bedingungen sind dagegen folgende:

a. Schlag- oder Fallproben werden bald mit 1, bald mit 2 Schlägen eines zwischen 450 bis 600 kg schwankenden Fallgewichts bei einer Fallhöhe von 4 bis 6 m vorgeschrieben. Nicht überall ist in den vorliegenden Bedingungen die Fallhöhe angegeben und das ist in der folgenden Zusammenstellung durch ein ? bezeichnet. Stets wird die Entfernung der Auflagepunkte auf 1 m bestimmt. Wo sich zwei Zahlen angegeben finden, beziehen sich dieselben auf zwei verschiedene Profile. Es schreibt vor:

	Schläge					Fallhöhe	
die Königl. Direction Hannover	2	von	450	kg	bei	4	m
» » » Köln (linksrh.)	2	»	600	»	»	4	»
Nordhausen-Erfurt	1	»	600	»	»	4,5	»
Oberschles. Breitspur. u. Königl. Direction Köln (rechtsrh.)	1	»	600	»	»	5	»
die Königl. Direction Berlin	2	»	600	»	»	5	»
» » » Köln (linksrh.)	2	»	600	»	»	5,5	»
Berlin-Görlitz	1	»	600	»	»	6	»
die Königl. Direction Bromberg u. Frankfurt a. M.	2	»	600	»	»	?	»

Berlin-Hamburg und die Reichsbahnen haben überhaupt keine Fallproben vorgeschrieben.

Die Eisenindustriellen fordern folgende Bedingungen: Schlagproben sollen nur mit Schienenstücken ausgeführt werden, welche nicht geklinkt oder gebohrt sind und deren Enden nicht über 0,5 m über die Auflagestellen hinausragen und zwar bei 1 m freier Auflage, ohne dafs der Bruch erfolgt:

					Fallhöhe												Profilhöhe	
2	Schläge	von	600	kg bei	5	m bei	einem	Schienengewicht	von	>	30	kg	pro	m	und		130	mm
2	»	»	600	» »	3,25	»	»	»	»	»	27,5—30	»	»	»	»		120	»
2	»	»	600	» »	2,5	»	»	»	»	»	23—27	»	»	»	»		110	»
2	»	»	600	» »	2	»	»	»	»	»	20—24	»	»	»	»		100	»

Wurfproben, bei denen, 1 m Entfernung der Stützpunkte vorausgesetzt, bei 2 m Höhe die Schienen unverletzt erscheinen müssen, schreibt die Berlin-Hamburger Eisenbahn, bei 2,5 m Höhe die Mecklenburg. Friedrich-Franz und die Königl. Direction Berlin vor, die übrigen Bahnen haben dieselben nicht. Die Producenten halten sie für überflüssig.

Mannigfach sind die Vorschriften für Pro-

* An der W. Weddingschen Maschine in der Königl. mech. tech. Versuchsanstalt hierselbst ist ein dazu geeigneter, leicht zu handhabender Apparat angebracht.

ben bei ruhender Belastung. Ueberall sind die Entfernungen der Stützpunkte 1 m, nur bei der leichten Schienensorte von Berlin-Hamburg 0,8 m, das Belastungsgewicht schwankt von 12 000 bis 22 000 kg, und bald wird jede bleibende Durchbiegung ausgeschlossen, bald eine Durchbiegung von höchstens 0,25 mm zugelassen. Der erste Fall ist in der folgenden Zusammenstellung durch 0 bezeichnet. Es verlangen Belastung von

kg	bei Durchbiegung	
12 000	0	Reichsbahnen.
12 500	0	Berlin-Hamburg (0,8 m Stützpunkt).
15 000	0	Nordhausen-Erfurt, Kg. Direction Berlin, Berlin-Hamburg, Reichsbahnen.
15 000	0,25 mm	Kgl. Direct. Hannover.
18 000	0	Berlin-Görlitz.
20 000	0	Mecklenburg.Friedrich-Franz.
20 000	0,25 mm	Oberschles. Breitspur.
21 000	0,25 »	Kgl. Dir. Köln(rechtsrh.)
22 000	0,25 »	» » » (linksrh.)
?	0,25 »	» » Bromberg und Frankfurt a. M.

Die Producenten stellen folgende Anforderungen: Bei freiem Auflager von 1 m sollen Schienen

		und Profilhöhe	kg
von	> 30 kg pr. m	von 130 mm bei	17 500
»	27,5—30 » » »	» 120 » »	13 500
»	23—27 » » »	» 110 » »	11 500
»	20—24 » » »	» 100 » »	10 000

nicht über 0,5 mm bleibende Durchbiegung erleiden.

Die Biegeproben schreiben entweder eine gleiche oder eine ungleiche bleibende Durchbiegung ohne Risse im kalten Zustand über den Fufs und den Kopf vor, erstere zwischen 40 und 65, letztere zwischen 20 und 65 mm schwankend, ferner eine seitliche Durchbiegung nach einem bestimmten Halbmesser. Die Stützpunktentfernung ist überall 1 m.

Geordnet nach der verlangten Durchbiegung über den Fufs sind die Vorschriften folgende:

Ueber den Fufs	Ueber den Kopf	
40 mm	40 mm	Reichsbahnen.
45 »	20 »	Mecklenb. Friedrich-Franz.
50 »	— »	Berlin-Hamburg.
50 »	50 »	Königl. Direction Hannover, Berlin, Köln (links- und rechtsrh.), Frankfurt a. M., Oberschl. Breitspur.
65 »	65 »	Berlin-Görlitz.

Seitliche Biegeproben schreiben nur aufserdem Mecklenb. Friedrich-Franz, Berlin-Görlitz, Berlin-Hamburg und die Reichsbahnen vor, und zwar Mecklenb. Friedrich-Franz mit 50 m Halbmesser, die übrigen Bahnen bestimmen die Pfeilhöhe der bleibenden Durchbiegung auf 1 m Länge und zwar Berlin-Görlitz zu 5, Berlin-Hamburg und Reichsbahnen zu 22 mm.

Königliche Direction Bromberg und Nordhausen-Erfurt schreiben keine Biegeproben vor.

Die Eisenproducenten verlangen bei 1 m freiem Auflager 50 mm Durchbiegung über Kopf und Fufs ohne Bruch.

Vor allen Dingen ist für eine regelrechte Fabrication Uebereinstimmung nach allen Richtungen und von allen Seiten erforderlich, und deshalb empfiehlt sich eine allgemeine Durchführung der zweckmäfsigen und billigen Vorschläge der Producenten.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Lieferungsbedingungen ebenso, wie nach den Vorschlägen der Producenten mufs angenommen werden, dafs die Vorschriften für herausgearbeitete und für ungetheilte Gebrauchsstücke sich ergänzen, d. h. dafs wenn eine Probe der ersten Arten den Vorschriften nicht entspricht, die zugehörige Partie Schienen auch nicht durch Erfüllung der Bedingungen der zweiten Art annehmbar erscheint und umgekehrt.

Da nun beide Arten von Proben den gleichen Zweck erfüllen sollen, die Qualität des Materials festzustellen, ist nicht recht abzusehen, warum man sich nicht mit einer Art begnügen kann. Jedenfalls bleibt es auffallend genug, dafs die Producenten selbst die doppelte Probeart begehren, und es liegt wohl darin der Beweis, dafs die Vorschriften für Schlag, Biegung, Belastung u. s. w. so bemessen sind, dafs jedes Material ihr genügen mufs, welches den Zerreifsungsproben entspricht.

Schliefslich ist noch die Garantie zu erwähnen. Unter Garantie wird der Regel nach die Pflicht zum Ersatz derjenigen Schienen verstanden, welche durch aufsergewöhnliche Umstände vorzeitlich unbrauchbar oder gefahrbringend werden; es ist also die gewöhnliche Abnutzung durch Verschleifs und Rost ausgeschlossen. Ein Bedenken gegen eine beliebig lange Garantiezeit bestände hiernach kaum, wenn nicht dadurch die entgültige Abwicklung der Geschäftsverbindung erschwert würde. Aus diesem Grunde allein ist man von der 10jährigen Garantie, welche nur noch die Friedrich-Franz, Nordhausen-Erfurter, Berlin-Hamburger und Hessische Ludwigsbahn beibehalten haben, allgemein auf 5 Jahre herabgegangen.

II. Radreifen.

Nach den ausführlicheren Erörterungen, namentlich zweifelhafter Punkte bei den Bedingungen für Schienenlieferung, darf ich mich wohl bei den Radreifen kürzer fassen. Voraus mufs bemerkt werden, dafs bei den Radreifen nicht überall Flufseisen vorgeschrieben ist, sondern dafs bei den Reichsbahnen und der Hessischen Ludwigsbahn noch Feinkorn-Schweifseisen vorkommt, von dem hier indessen nicht die Rede sein wird.

Hinsichtlich der Fabrication ist als Material bester, durchweg gleichmäfsiger und fehlerfreier Flufsstahl vorgeschrieben. Die Darstellungsmethode ist allgemein freigegeben, nur die Hessische Ludwigsbahn schreibt merkwürdigerweise Bessemerstahl vor, während doch Flammofen- oder Tiegel-Stahl den Vorzug verdienen dürften.

Die Radreifen sollen aus ungeschweifsten Ringen mittelst Hämmern und Walzen hergestellt sein. Während es früher drei Methoden der Herstellung des auszuwalzenden Ringes gab, nämlich entweder das Aufschlitzen eines vollen gehämmerten Blockes und Aufbiegen zu einem Ringe, oder das Ausstanzen eines vollen, bereits rund geschmiedeten Blockes, oder endlich das Ausschmieden des bereits ringförmig gegossenen Blockes, findet die letztere Methode heutigen Tages wohl ausnahmlos Anwendung. Das Verhämmern ist daher ein kaum zu umgehender Theil der Fabricationsmethode.

Der lichte Durchmesser ist überall möglichst genau vorgeschrieben, jedoch finden sich über die zulässigen Abweichungen mancherlei verschiedenartige Bedingungen. Meist wird ± 1 mm pro Meter lichten Durchmessers zugelassen.

Die Mecklenburg. Friedrich-Franz-Eisenbahn stellt alle Radreifen mit gröfserem Durchmesser, als dem Normalmafs entspricht, zur Disposition, kleinere läfst sie bis zu 1,5 mm zu und setzt das in die Späne gehende Material mit vollem Werthe an. Berlin-Görlitz verlangt, dafs ein Schnitt von 1,5 mm für das Abdrehen genügen müsse.

Als zulässiges Schrumpfmafs wird der Regel nach $^1/_{1000}$ angesehen; Friedrich-Franz-Eisenbahn giebt $^1/_{750}$ zu und bedingt aus, dafs, falls ein Radreifen einer Lieferung infolge zu starken Schrumpfmafses springt, die ganze Partie zurückgegeben werden kann. Die Hessische Ludwigs-Eisenbahn geht auf $^1/_{600}$ bei Locomotivreifen.

Hier fehlt es offenbar an vergleichenden Versuchen. Die Producenten empfehlen $^1/_{1000}$, obschon das zulässige Schrumpfmafs mit dem Kohlenstoffgehalte des Materials variiren mufs. Jedenfalls mufs die Wahl des zulässigen Schrumpfmafses der Eisenbahn überlassen bleiben, doch wäre eine Uebereinstimmung aller Verwaltungen zu wünschen.

Für die Prüfung der Qualität des Materials an herausgearbeiteten Stücken sind die folgenden Bedingungen nach Mafsgabe der Salzburger Vereinbarungen ziemlich ausnahmslos vorgeschrieben:

„Zur Prüfung des Materials, welche nach Wahl der Eisenbahn-Verwaltung in den eigenen Werkstätten oder auf den Werken der Lieferanten oder in einer öffentlichen Prüfungsanstalt erfolgt, werden Stäbe verwandt, die kalt aus der Mitte des Querschnittes der Radreifen aus einem unter möglichst schwacher Erwärmung gerade gerichteten Stücke derselben herausgearbeitet, in den Längenmafsen und in der Form ihrer Köpfe den nachstehenden Zeichnungen entsprechen sollen und auf 240 Millimeter Länge genau cylindrisch auf einen Durchmesser von nicht unter 20 Millimeter (thunlichst 25 Millimeter) gedreht sind.

Diese Stäbe werden auf einer Zerreifsmaschine geprüft, um die Festigkeit und Zähigkeit des Materials festzustellen:

a) Für Flufsstahl zu den Locomotiv-Radreifen, die nicht durch Bremsen festgestellt werden, soll die geringste zulässige absolute Festigkeit 60 Kilogramm pro qmm des ursprünglichen Querschnittes, die geringste zulässige Contraction 25 % des ursprünglichen Querschnittes betragen.

b) Für Flufsstahl zu den Tender- und Wagenradreifen soll die geringste zulässige absolute Festigkeit 45 Kilogramm pro qmm des ursprünglichen Querschnittes, die geringste zulässige Contraction 35 % des ursprünglichen Querschnittes betragen.

Für die Bestimmung der Qualität sind beide Eigenschaften nöthig, und zwar die beiden gefundenen Zahlen (absolute Festigkeit und Contraction) zu addiren und müssen sowohl für Locomotiv- als Tender- und Wagen-Radreifen mindestens die Zahl 90 ergeben.“

Die Producenten halten diese Vorschriften für zu hart und wollen (abgesehen davon, dafs auch hier die Probestücke stets 20 mm Dicke bei 200 mm Länge haben sollen), dafs

a) Locomotiv-Radreifen min. 55 kg Festigkeit, 25 % Contraction oder 12 % Dehnung,

b) Tender- und Wagen-Radreifen min. 45 kg Festigkeit, 35 % Contraction oder 18 % Dehnung

zeigen, ohne dafs die Summe beider höher zu sein brauche.

Tetmajer setzt als Qualitätscoefficient c = 93 t pCt. an, die Zugfestigkeit für Radreifen, welche durch Bremsen gestellt werden, $\beta = 4{,}5 - 5{,}5$ t pro qcm, für Radreifen, welche nicht durch Bremsen gestellt werden: $\beta = 6{,}0 - 6{,}6$ t pro qcm.

Eine abweichende Bestimmung hat gegenwärtig lediglich die Berlin-Görlitzer Eisenbahn, welche für Locomotiv-Radreifen min. 60 kg Festigkeit und 30 pCt. Contraction, für Tender- und Wagen-Radreifen min. 50 kg Festigkeit und nicht unter 40 pCt. Contraction vorschreibt und damit allerdings schwer erfüllbare Forderungen stellt.

Mehr als bei den Schienen ist bei den Radreifen Homogenität erforderlich, um eine ungleiche Spannung zu vermeiden, und die Feststellung der Dehnung daher kaum zu umgehen. Dafs die Festigkeit von 60 und selbst von 55 % zu hoch ist, mufs man fast sicher glauben, doch liegen noch zu wenige vergleichende Versuche für die Abnutzungsfähigkeit vor, um diese Ansicht durch Zahlen begründen zu können.

Allgemein wird auf 50 Radreifen eine Probe, also 2 % verlangt, und zwar, entgegengesetzt den Bestimmungen bei Schienen, ohne Zulassung einer zweiten Probe, während die Producenten und Tetmajer nur 1/4 % zugestehen wollen. Richtig allein bliebe es, die Zahl der Proben von den Chargen abhängig zu machen und für jede Charge eine Probe zu verlangen, denn wenn auch bei der sorgfältigen Zubereitung des Flufseisens für Radreifen und die häufigere Anwendung von Flammofen und Tiegelarbeit eine gröfsere Gleichmäfsigkeit als bei der Schienenfabrication innerhalb einer Hitze erwartet werden darf, ist doch für die Gleichartigkeit der Producte zweier Hitzen zu wenig Garantie geboten.

Für die Prüfung der Qualität an ganzen Gebrauchsstücken wollte die Salzburger Vereinbarung nichts vorschreiben. Das Ministerialrescript vom 2. Juli 1880 empfiehlt indessen die Vorschriften von 3 Schlägen von 600 kg bei 5 m Fallhöhe, beziehentlich für sehr zähes Material die doppelte Zahl der Schläge. Die meisten Bahnen haben diese Vorschrift angenommen und auch die Producenten sind damit einverstanden.

Abweichend hiervon schreibt allein die Direction Hannover nur 3 m Fallhöhe vor.

Die Vereinigung beider Arten von Proben erscheint bei den Radreifen weit mehr als bei den Schienen gerechtfertigt, da die eigenthümliche Form des geschlossenen Radreifens eine besondere Prüfung der Spannung, welche das Material in dieser Gestalt besitzt, und welche bei dem ausgeschnittenen Probestab fortfällt, wünschenswerth macht.

Garantie für Fehler wird im allgemeinen auf 2 Jahre verlangt und von den Producenten auch gern zugestanden. Nur die Friedrich-Franz-Eisenbahn fordert 5 Jahre.

Eine zweite Garantie gründet sich zuweilen auf Abnutzung: so verlangt die Friedrich-Franz-Eisenbahn Ersatz, wenn nach Leistung der ersten 30000 Fahrtkilometer eine Abnutzung von mehr als 3 mm eingetreten ist; Nordhausen-Erfurt verlangt Ersatz von Reifen, welche brechen, langrissig oder überhaupt unbrauchbar werden bei den ersten 75000 Fahrtkilometern. Die Innehaltung solcher Bedingungen ist schwer zu controliren und, wenn das Material vorher ordentlich geprüft war, auch wohl überflüssig, so dafs es besser sein dürfte, ganz davon zurückzukommen.

III. Achsen.

Auch für die Achsen aus Flufseisen ist die Fabricationsmethode freigestellt. Nur in einzelnen Fällen z. B. von der Friedrich-Franz-Eisenbahn ist Bessemerstahl, von der Königlichen Direction Hannover * Tiegelstahl vorgeschrieben. Allgemein wird das Vorschmieden der Blöcke verlangt.

Nach den Salzburger Vereinbarungen sind die folgenden Bestimmungen zur Prüfung der Qualität herausgearbeiteter Stäbe ziemlich allgemein angenommen:

„Zur Prüfung des Materials, welche nach Wahl der Eisenbahn-Verwaltung in den eigenen Werkstätten, oder auf den Werken der Lieferanten, oder in einer öffentlichen Prüfungsanstalt erfolgt, werden Stäbe verwandt, die kalt aus der Achse herausgearbeitet in den Längenmafsen und in der Form ihrer Köpfe den nachstehenden Zeichnungen entsprechen sollen und auf 240 mm Länge genau cylindrisch auf einen Durchmesser von nicht unter 20 m (thunlichst 25 mm) gedreht sind.

Diese Stäbe werden auf einer Zerreifsmaschine geprüft, um die Festigkeit und Zähigkeit des Materials festzustellen.

Die geringste zulässige absolute Festigkeit soll 50 kg pro qmm des ursprünglichen Querschnittes, die geringste zulässige Contraction 30 % des ursprünglichen Querschnittes betragen.

Für die Bestimmung der Qualität sind beide Eigenschaften nöthig und zwar sind die beiden gefundenen Zahlen (absolute Festigkeit und Contraction) zu addiren und müssen mindestens die Zahl 90 ergeben."

Nur die Königliche Direction Bromberg schreibt bei 50 kg Festigkeit 40 % Contraction, aber gleichzeitig die Summe 90 vor.

* Hier heifst es widerspruchsvoll: Die Achsen sind nach Zeichnung aus Flufsstahl (Tiegelstahl) von bester, zäher, durchweg gleichmäfsiger, fehlerfreier Qualität fertig gedreht herzustellen. Die Fabricationsmethode des Flufsstahls bleibt, sofern dieselbe nicht vorgeschrieben wird, den Lieferanten überlassen, in der Offerte mufs aber angegeben werden, ob Tiegel-, Martin- oder Bessemerstahl geliefert wird.

Die Producenten verlangen bei Stücken von 20 mm Durchmesser und 200 mm Länge eine Festigkeit von mindestens 45 kg und 28% Contraction oder 15% Dehnung.

Tetmajer schlägt bei $c = 93$ t %, eine Zugfestigkeit $\beta = 4,6$ bis 5,6 t pro qcm vor. Die Prüfung findet bei 2% der Achsen unter strenger Scheidung der Chargen statt, während die Producenten die Prüfung nur bei ½% verlangen. Diese letzte Forderung ist nicht gerechtfertigt, die Gröfse der Charge mufs mafsgebend sein.

Die Achsen werden ganz anders als die Schienen und selbst wesentlich anders als die Radreifen bei der Benutzung beansprucht. Jeder Schenkel erleidet eine beständige Verbiegung zwischen der Auflagerung der Wagenlast und dem Stützpunkte durch die Radnabe und zwar während beständigen Drehens. Hier würde daher an einer hohen Festigkeit durchaus festzuhalten sein, und jedenfalls aufserdem die Contraction und nicht die Dehnung in erster Linie in Betracht zu ziehen sein. Statt aber neben der letzteren könnte aber sehr wohl noch eine Probe mit ganzen Gebrauchsstücken eingeführt werden, bei der die Beanspruchung analog derjenigen beim Betriebe bei der Drehung der Achse stattfindet. Dies würde sich namentlich empfehlen, um den Einflufs einer Erwärmung in Betracht ziehen zu können, welche doch entschieden der Regel nach die Ursache von Achsenbrüchen ist.

Das Ministerialresrcipt vom 2. Juli 1880 empfiehlt folgende Bedingung:

„Die Achsen müssen bei einem Freilager von 1,5 m acht unter jedesmaligem Wenden ausgeführte Schläge eines 600 kg schweren Fallgewichtes bei einer Fallhöhe von 7 m aushalten.“

Alle Bahnverwaltungen haben diese Bedingung angenommen, nur die Hessische Ludwigsbahn verlangt nur 5 Schläge und 5 m Höhe.

Nicht recht ersichtlich erscheint der Grund, aus welchem die Producenten an Stelle der 8 gleichen Schläge 6 ungleiche setzen wollen, und zwar:

2	Schläge	aus	4	m Höhe
2	»	»	4,5	» »
1	»	»	5	» »
1	»	»	6	» »

Garantie ist der Regel nach auf 1 Jahr zu leisten, indessen erbieten sich die Producenten zu einer solchen von 4 Jahren gegen Material- und Fabricationsfehler.

Schlufs.

Aus den gegebenen Zusammenstellungen dürfte in erster Linie der grofsartige Fortschritt zu ersehen sein, welcher in Bezug auf die Gleichmäfsigkeit der Lieferungsbedingungen für das wichtigste Eisenbahnmaterial seit einer verhältnifsmäfsig kurzen Zeit erzielt und welcher im wesentlichen auf die durch die Verstaatlichung so vieler Bahnen hervorgerufene einheitliche Verwaltung zurückzuführen ist. Zwar giebt es noch mancherlei zu thun, um die Uebereinstimmung für alle deutschen Bahnen ganz und gar herbeizuführen. Manche Bahnen, wie die Mecklenburgische Friedrich-Franz-Eisenbahn und die Hessische Ludwigsbahn, werden ihre theilweise veralteten Vorschriften ohne Bedenken aufgeben können, die Berlin-Hamburger Eisenbahn wird sich eine neue Festigkeitsmaschine anschaffen oder sich an die Königliche Versuchsanstalt wenden müssen, um mit den anderen Verwaltungen übereinstimmende Proben vornehmen zu können u. s. w., aber das sind alles Geringfügigkeiten gegen das, was bereits erreicht ist.

Das zweite ist die durch die Einführung der Festigkeitsproben wesentlich verbesserte Qualität. Dieser Sporn zum Bessern, welcher ganz besonders den Bemühungen Wöhlers zu verdanken, ist zwar vorzüglich den Eisenbahnen zu Gute gekommen; aber es würde undankbar von den Eisenhüttenbesitzern sein, wenn sie die Anerkennung versagen wollten, dafs daraus auch für die Verbesserungen im Eisenhüttenwesen grofse Vortheile gewonnen sind. Die Eisenhüttentechniker haben zum erstenmal einen Mafsstab gefunden für das, was sie leisten können, und nachdem das deteriorirende Submissionsunwesen so gut wie unterdrückt ist, wird sich bald Preis und Werth in ein angemessenes Gleichgewicht setzen.

Dagegen liegt noch ein weites Feld für fernere Untersuchungen darüber vor, wie die geforderten Eigenschaften des gelieferten Materials durch die einzelnen Proben mit hinreichender Zuverlässigkeit festzustellen sind. Die zahlreichen Untersuchungen hierüber, welche bereits im Inlande und Auslande nicht nur von den Verwaltungen der Eisenbahnen und den Directionen der Hüttenwerke, sondern auch von besonders dazu berufenen Männern, wie Bauschinger, Akerman, Dudley, * Kerpely, Deshayes, Martens** u. s. w., angestellt worden sind, haben noch zu keinem Abschlufs geführt.

Es fehlt namentlich noch so gut wie ganz, trotz der Untersuchungen Dudleys, Gruners u. a., das verbindende Glied zwischen Fabrications- und Gebrauchsbedingungen, die Ermittelung des Zusammenhanges zwischen

* Der die chemische Analyse für allein mafsgebend hält.
** Der die Verbindung der chemischen Analyse mit der mechanischen Probe betont.

chemischer Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften.

Wie soll man nun zu der Ergänzung dieser Lücken gelangen? Wird man dahin etwa durch die einzelnen Prüfungen kommen, welche die Eisenbahnverwaltungen fernerhin anstellen werden, oder durch diejenigen, welche die Fabricanten zu ihrer Selbstcontrole machen? Bestimmt nicht! Dieselbe Unsicherheit, welche jetzt besteht, wird bestehen bleiben. Man wird zu weiteren Einigungen kommen. Einzelne Unglücksfälle werden dann da oder dort erneute Prüfungen und höhere Anspannungen der Bedingungen herbeiführen, aber das grofse Ziel, welches erreicht werden sollte, Klarheit zu gewinnen, bleibt fern.

Und doch liegt das Hülfsmittel so nahe! Was der Einzelne nicht vermag, das kann die Gesammtheit mit der Unterstützung der Staats- oder Reichsregierung. Reihen von gleichartigen Versuchen müssen gemacht werden, und sollten es Hunderte und Tausende sein, bis der Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung ermittelt ist. Die Hülfsmittel dazu sind in den bestehenden Königl. Versuchsanstalten hier in unserer Hauptstadt ausreichend gegeben. Aber die Versuchsanstalten, mit ihrem doch immerhin wesentlich auf die Mittel zur zweckmäfsigen Ausführung der Versuche beschränkten Gesichtskreis, können allein ebensowenig zum Ziel kommen. Sie bedürfen der beständigen lebhaften Unterstützung beider interessirten Theile. Ein befriedigendes Resultat der Untersuchungen kann nur aus der gemeinschaftlichen Arbeit der Producenten und der Consumenten, der Eisenhütten und der Eisenbahnen hervorgehen. Nun ist in dem unter dem 23. Januar 1880 von den Ministern für Handel und Gewerbe, der öffentlichen Arbeiten und der geistlichen etc. Angelegenheiten erlassenen Reglement für die Königl. Commission zur Beaufsichtigung der technischen Versuchsanstalten in § 7 bestimmt, dafs, um die Thätigkeit der Anstalten in lebendiger Beziehung mit dem praktischen Leben zu erhalten, von Zeit zu Zeit eine Conferenz von Sachverständigen aus den Kreisen der Industriellen und Techniker berufen werden solle. Natürlich mufs dazu die Initiative von den letzteren gegeben werden, aber seither ist trotz aller Anregungen seitens der Mitglieder jener Commission, trotz der Mühe, welche ich mir persönlich seit wohl schon 8 Jahren gebe, auf die Herbeiführung derartiger Versuchsreihen im Interesse der deutschen Eisenindustrie hinzuarbeiten, auch nicht ein einziger Antrag aus dem Kreise der Industriellen und Techniker des Eisenhüttenwesens gekommen!

Wollen diese etwa die Anregung vom Staate abwarten? Etwa vom Arbeitsminister? Derselbe hat als Eisenbahnminister nur das Interesse, dafs die Eisenbahnen sicher und preiswürdig hergestellt werden. Wie die Eisenhütten, die nicht seinem Ressort unterstehen, es anfangen, das entsprechende Material zu liefern, kann ihm gleichgültig sein. Oder vom Handelsminister? Ihm sind die Eisenbahnen, die nicht seinem Ressort unterstehen, nur Verkehrsmittel, die sich ihr Material beschaffen mögen, wie sie wollen, ob aus Platin oder Flufseisen, ist für ihn gleichgültig. Also immer bleibt es die Eisenindustrie selbst, welche vorgehen mufs. Aber ich bin der festen Ueberzeugung, obwohl ich zu dieser Erklärung nicht ermächtigt bin, dafs keine Abtheilung der Staatsregierung sich der Unterstützung von Untersuchungen entziehen würde,welche eine so tief einschneidende Bedeutung für einen der wichtigsten Industriezweige unseres Vaterlandes haben müssen.

Was ist's denn wohl, was die Eisenindustriellen in dieser Beziehung so gleichgültig, ja abwehrend erscheinen läfst, was sie zurückschreckt vor einem Weg, der nur zu ihrem Besten führen kann? Niemand wird den Vorwurf machen dürfen, dafs sie im Trüben fischen wollten. Nein, es ist lediglich die Furcht vor der directen Staatshülfe. Dieselben, die — und wer möchte es ihnen verargen — die indirecte Staatshülfe des Schutzzolls nicht verschmähten, fürchten den directen Einflufs des Staats. Und doch ist dieser Weg der Staatshülfe, welcher ja auch bereits in einzelnen anderen Fällen, z. B. auf dem Gebiete der Zucker-Industrie, mit Erfolg betreten wurde, ein so aussichtsvoller für die Förderung der Industrie. Ein unerschöpfliches Feld zur Ernte von reichen Früchten liegt hier ausgebreitet, nicht nur für die Eisen-Industrie, sondern für alle Industriezweige. Möchten diese heutigen Worte von mir (dessen Unparteilichkeit wohl aufser Zweifel steht, da ich einem Ressort angehöre, dem weder die Eisenbahnen noch die Eisenhütten unterstehen) eine erneute Anregung geben. Wohl fürchte ich, dafs auch sie unbeachtet verklingen. Vielleicht findet, und wollte Gott, es geschähe bald, der Reichskanzler einmal eine müfsige Stunde, um diesen Weg der Staatshülfe in Erwägung zu ziehen! Dann freilich würden die Eisenhüttenleute mit leichterem Herzen folgen!“

Hiermit schlofs Herr Geh. Bergrath Dr. Wedding seinen Vortrag, die an denselben in der Sitzung vom 14. Februar a. c. geknüpfte Discussion gelangt in der nächstfolgenden Nummer unserer Zeitschrift zum Abdruck.

Wird die Zähigkeit durch die Dehnung oder durch die Localcontraction eines zerrissenen Probestabes gemessen?

Von **Dr. Friedrich C. G. Müller**, Oberlehrer in Brandenburg a. H.

Die nachstehende Untersuchung wurde durch die im letzten Decemberheft dieser Zeitschrift enthaltene Beschreibung der neuen Zerreifsmaschine des Herrn Maschineninspectors V. Pohlmeyer veranlafst. Dieser Probierapparat bezeichnet meines Erachtens einen sehr bedeutenden Fortschritt. Er giebt nicht blofs Einzelwerthe, wie die bisherigen Zerreifsmaschinen, sondern zeichnet völlig automatisch continuirliche Dehnungscurven, aus denen sich namentlich der Endverlauf des Dehnungsprocesses aufs schärfste verfolgen läfst. Es ist also mit Sicherheit zu erwarten, dafs diese Maschine für eine genauere wissenschaftliche Erkenntnifs des Stahls und Eisens neue Wege eröffnen wird.

Ein erster entscheidender Erfolg hat nicht auf sich warten lassen; er liegt in den von Herrn Pohlmeyer mitgetheilten drei Originaldiagrammen bereits vor uns. Interessant, wenn auch nicht neu, ist dabei der Umstand, dafs das, was die Maschine aufgezeichnet hat, nicht nur den Ansichten der meisten Eisenhüttenleute und namhaften wissenschaftlichen Autoritäten widerspricht, sondern auch dem, was Herr Pohlmeyer selbst am Schlusse des genannten Aufsatzes geschrieben. Die Diagramme sagen nämlich, dafs die Zähigkeit der betreffenden Stäbe nicht durch die Dehnung, sondern durch die Contraction an der Zerreifsstelle gemessen werden darf.

Ehe wir diesen Satz aus den fraglichen Diagrammen begründen, sei eine orientirende Vorbetrachtung gestattet.

Die Gegner des Wöhlerschen Zähigkeitsmafses machen geltend, dafs die Contraction nur ein locales Phänomen sei, und dafs man mit der Contraction sozusagen die Ungleichmäfsigkeit des Materials prämiire, ein Versuchsstab mit starker Localcontraction sei einer Stahlkette vergleichbar, der ein einzelnes Glied aus schwächerem, aber zähem Material eingefügt worden. Demgegenüber ist jedoch festzuhalten, dafs bis dahin das Ingotmetall, im Unterschiede vom gepuddelten Material, als Homogenmetall gegolten hat. Ferner ist unbestritten, dafs die Homogenität durch einen gründlichen Walzprocefs noch vermehrt wird. Und nun soll ein mitten aus dem Kopf einer Flufsstahlschiene gedrehter Probestab in seiner Längsrichtung völlig ungleichartig geworden sein! Während der Ursprung, die Verarbeitung, das Aussehen, die Aetzprobe u. s. w. von vorn herein die höchste Homogenität gewährleisten, soll aus dem noch ganz unzureichend studirten Phänomen der Localcontraction das Gegentheil deducirt werden! Andererseits wird sehniges Schweifseisen, welches seinem Ursprunge und sonstigem Verhalten nach thatsächlich nicht homogen ist, plötzlich ein Muster der Homogenität, weil es in der Regel eine gleichmäfsige Dehnung ohne erhebliche Localcontraction zeigt.

Gesetzt aber, wir liefsen vorstehende Bedenken fallen und gäben wirklich zu, dafs die starke Localcontraction eines zerrissenen Probestabes auf eine erhebliche Ungleichmäfsigkeit des Materials deute, wie soll dann die Dehnung dieses Stabes als richtiges Mafs der Zähigkeit gelten können? Es ist doch klar, dafs, wenn der Stab eine schwächere Stelle hat, gerade dieserhalb die Dehnung gar nicht zur Ausbildung gelangen wird. Das bereits angeführte Beispiel einer Stahlkette mit einem Gliede aus weichem Eisen erläutert dies sehr treffend. Dieses Glied wird bereits zerrissen sein, wenn die übrigen nur eine ganz unwesentliche Längsdehnung erfahren haben. Soll nun die Kette der geringen Dehnung wegen als spröde gelten? Doch gewifs nicht. Vielmehr liegt die Möglichkeit vor, dafs die übrige Kette, nach Ausscheidung jenes Gliedes, bei stärkerer Inanspruchnahme eine ganz bedeutende Dehnung aufweisen werde. Das schwächste Glied der Kette bestimmt allerdings die absolute Festigkeit derselben, nicht aber die Zähigkeit; speciell ist die Schwäche dieses schwachen Gliedes niemals Beweis für die Sprödigkeit der übrigen Glieder. Stellen wir demgegenüber den andern Fall, wo der Probestab nach gleichmäfsiger Dehnung ohne Localcontraction reifst. Dann geht doch neben der Dehnung eine entsprechende Querschnittsabnahme des ganzen Stabes vor sich, und es ist klar, dafs jetzt Dehnung und Contraction identisch sind.

Das Schlufsergebnifs unserer Vorbetrachtung ist also dahin zusammenzufassen, dafs, so lange der Versuchsstab ohne Localcontraction zerreifst, die Dehnung, wie die Querschnittsabnahme, ein Mafs der Zähigkeit ist, wobei die erstere ihrer genaueren Mefsbarkeit wegen den Vorzug verdient. Zeigt aber der Stab eine starke Localcontraction, so ist seine Dehnung jedenfalls als Mafs der Zähigkeit unbrauchbar.

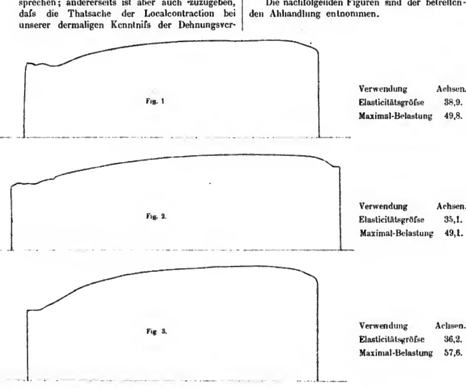
Es fragt sich nun, ob im letzteren Falle an Stelle der nicht zur Ausbildung gelangten Dehnung die Localcontraction als Zähigkeitsmafs gelten darf. Dafs heifst mit anderen Worten: Ob die durch die Localcontraction offenbarte locale Zähigkeit dem Material überhaupt zukommt. Und damit sind wir wieder vor der Alternative, von der wir ausgegangen. Denken wir

uns den Stab nämlich homogen, so ist die locale Zähigkeit auch gleich der wahren Durchschnittszähigkeit, ist er aber nicht homogen, so ist auch die locale Zähigheit kein Mafs für die Durchschnittszähigkeit.

Nach unserer bereits ausgesprochenen und begründeten Meinung geht es nicht wohl an, dem gewalzten Flufsstahl die Homogenität abzusprechen; andererseits ist aber auch zuzugeben, dafs die Thatsache der Localcontraction bei unserer dermaligen Kenntnifs der Dehnungsverhältnisse schwer mit der Homogenität des Materials in Einklang gebracht werden kann. Dieser Widerspruch liegt aber jedenfalls nur in unserm unvollkommenen Wissen, und es steht übel an, ihn durch weit widerspruchsvollere Annahme beseitigen zu wollen.

Seit Herr Pohlmeyer seine Diagramme publicirte, ist nun jener Widerspruch gelöst.

Die nachfolgenden Figuren sind der betreffenden Abhandlung entnommen.



Die Abscissen entsprechen der Verlängerung des Stabes, die zugehörigen Ordinaten verhalten sich wie die Zugkräfte, welche jene Verlängerungen hervorbringen. Der sehr steile Anfang der Curve entspricht der geringen Dehnung innerhalb des elastischen Spielraums. Darauf folgt die unelastische Dehnung. Der Uebergang erfolgt ganz plötzlich. Die dehnende Kraft nimmt darauf langsam und immer langsamer zu, so dafs schon von der Mitte ab die Curve fast der Abscissenaxe parallel ist. Diese Thatsache gerade ist neu und besonders interessant. Bisher nahm man an, dafs die bleibende Dehnung der zunehmenden Belastung proportional, und dafs die Dehnungscurve, abgesehen vom Anfang und Ende, eine schwach ansteigende gerade Linie sei. Statt dessen findet ein Drittel der Dehnung bei constanter Belastung statt, ein Factum, welches mit den bisherigen Zerreifsmaschinen sehr schwer zu constatiren wäre. Diese Dehnung bei constanter Belastung wird uns besonders beschäftigen; ich werde dieselbe fortan als »isodynamische Dehnung« bezeichnen.

Der erste wichtige Schlufs, welcher sich an die Existenz der isodynamischen Dehnung knüpft, ist der, dafs alle Querschnitte des betreffenden Stabes identisch sind in Bezug auf ihre Tragfähigkeit. Denn die isodynamische Dehnung entspricht ja der Maximalbelastung, weshalb ein schwächeres Stück schon vor dem Eintreten dieser Periode gerissen wäre; andererseits könnte ein stärkeres Stück sich gar nicht mitdehnen und

würde nachher eine locale Verdickung des Stabes bedingen. Demnach mufs ein Stab, welcher eine erhebliche isodynamische Dehnung gestattet, in allen seinen Teilen die gleiche absolute Festigkeit haben; mit anderen Worten: Er ist homogen.

Das Gesagte wird noch klarer durch ein concretes Beispiel. Denken wir uns in dem 20 cm langen Probestab, welcher das erste Diagramm gab, ein cm langes Stück vom Material des zweiten Diagramms eingefügt. Trotzdem die Festigkeit dieses Stücks nur um 0,7 geringer ist, müfste das Diagramm des gedachten Stabes um ein Drittel kürzer werden. Denn wegen der Flachheit der Curve liegt der Punkt, welcher einer auch nur um 0,7 kürzeren Ordinate zugehört, nahe hinter der Mitte. Mithin würden 19 cm des Stabes in ihrer Dehnung um $^1/_3$ beeinträchtigt, wogegen das bewufste schwächere cm seine volle Dehnung erführe uud dadurch starke Localcontraction an der Bruchstelle veranlafste. In Wirklichkeit dehnt sich der Stab ad Fig. 1 aber ruhig weiter aus, folglich enthält er auch das bewufste nur wenig schwächere Stück nicht. Auch wenn wir uns dieses Stück nur um ein Tausendstel schwächer dächten, würde wegen der Horizontalität der Curve noch ein beträchtliches Stück der Dehnung unterdrückt werden. Mögen wir demnach immerhin sagen dürfen, dafs die Localcontraction des Stabes sich an der schwächsten Stelle ausbildet, so wissen wir jetzt, dafs diese schwächste Stelle nur um einen Betrag hinter den übrigen Querschnitten zurückstehen kann, welche weit innerhalb der Fehlergrenzen unserer besten Zerreifsmaschinen liegt.

Die vorstehenden Deductionen zielten wesentlich dahin, aus den obigen Diagrammen die Homogenität des Materials zu erweisen, wogegen die Ursachen der Localcontraction noch nicht ins Auge gefafst wurden. Es wird sich nunmehr zeigen, dafs dieses Phänomen ebenfalls die nothwendige Folge der in den Diagrammen aufgezeichneten eigentümlichen Dehnungsgesetze ist. Denken wir zur Erhärtung dieser Thesis einen vollends idealen Probestab also einen Stab von absoluter Homogenität und mathematisch richtiger Cylinderform. Die Dehnungscurve soll innerhalb der isodynamischen Periode ebenfalls mathematisch parallel laufen mit der Abscissenaxe. Die dehnende Kraft ist dann absolut unverändert, mit anderen Worten unabhängig von der Verlängerung, sowie demzufolge auch von der Verjüngung des Querschnitts. Mithin entsteht in dem Stabe ein indifferenter Zustand, währenddessen es dem Material unbenommen ist, sich als Ganzes zu dehnen oder auch nur local. Denn der local verjüngte Querschnitt bleibt ja genau so stark wie der unverjüngte. Es liegt nun aber in dem Wesen dieses Zustandes, dafs die kleinste Kraft, wenn sie nur dauernd wirkt, die Verhältnisse dauernd verschiebt. Also mufs auch bei dem idealen Stabe ein minimaler Anlafs zur Localcontraction führen, z. B. ein Lufthauch oder eine ungleiche Bestrahlung durch Wärme und Luft. Mit anderen Worten, es ist unmöglich, eine isodynamische Dehnung vorzunehmen, ohne dafs sich geringe Localcontractionen ausbilden. Dieselben Argumente gelten noch mehr für eine Dehnung mit abnehmender Spannkraft, wie sie unmittelbar vor dem Bruch des Stabes stattfindet. Während dieser Periode ist der Zustand nicht blofs ein indifferenter, sondern vielmehr ein labiler. Eine minimale Ursache, auch wenn sie nur einen Moment wirkt, mufs zur Folge haben, nicht nur, dafs eine Contraction beginnt, sondern dafs sie sich von selbst fortsetzt bis zum Bruche des Stabes. Nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit wird die Localcontraction der Endperiode zusammenfallen mit derjenigen, welche sich bereits in der isodynamischen Periode gebildet hatte.

Somit führt eine kurze Ueberlegung zu dem Schlusse, dafs selbst ein idealer Stab obigen Axenstahls bereits in dem indifferenten Stadium der isodynamischen Dehnung partielle Querschnittsverringerungen zeigen wird, vollends aber während des labilen Zustandes, welchen am Ende des Processes die Streckung unter abnehmender Zugfestigkeit bedingt, mit absoluter Notwendigkeit eine ausgeprägte Localcontraction erfahren mufs. In der Praxis aber sind die Probestäbe vom idealen Zustande sehr weit entfernt, namentlich in Betreff der richtigen Cylinderform, welche nur dadurch zu erzielen, dafs man den auf der Drehbank fertig gemachten und mit höchster Vorsicht ausgeglühten Stab, in einer Leere schleift und schiefslich polirt.

Wenn man die Stäbe also noch so vorsichtig herstellt und probirt, mufs Localcontraction eintreten, nicht, wie man bislang annahm, wegen der Ungleichmäfsigkeit des Materials, sondern, wie soeben bewiesen, als nothwendige Folge der Dehnungsgesetze. Welchen Punkt des Stabes die Localcontraction bevorzugen wird, hängt vom Zufall ab. So gut wie dieser Punkt könnte auch irgend ein anderer der begünstigte sein. Wir haben es ja nach dem Obigen mit einem Stabe zu thun, welcher sich als durchaus homogen kennzeichnet. Kurzum, so gut wie dies eine Stück, könnte der ganze Stab die Contraction resp. die Dehnung des Bruchquerschnitts erfahren. Mit anderen Worten, es ist die Localcontraction nicht blofs ein Mafs der localen, sondern der gesammten Zähigkeit.

Die vorstehenden Betrachtungen bezogen sich auf solche Materialien, welche in den Rahmen der obigen Diagramme gehören. Selbstredend wird es auch andere Dehnungsformen geben. Namentlich kann der horizontale und absteigende Theil der Curve sehr wohl fehlen, in welchem

Falle ein homogener Stab, wie leicht verständlich, ohne Localcontraction, unter gleichmäfsiger Dehnung und Querschnittsverjüngung zerreifsen mufs. Harte Stahlsorten zeigen dies Verhalten. Ein umfassender Gebrauch der neuen Zerreifsmaschine wird die berührten Verhältnisse bald aufklären.

Grofse Schwierigkeiten bietet die Beziehung der Dehnung zur Localcontraction. Vor der Hand mufsten wir die Dehnung neben der Localcontraction als Mafs der Zähigkeit ausschliefsen. Indessen lassen sich sehr wohl Bedingungen angeben, unter denen eine Proportionalität beider Gröfsen statthaben mufs. Erstens ist erforderlich die denkbar vollkommenste Herstellung der Probestähe, sowie die peinlichste Vorsicht bei der Ausführung der Probe, damit die in der isodynamischen Periode eintretenden localen Dehnungen auf ein Minimum beschränkt bleiben und so der wahre Anfangspunkt der absteigenden Dehnung erreicht wird. Dann aber müssen zweitens die Werthe der absteigenden Dehnungen sich so verhalten, wie die der gesammten vorangegangenen Dehnungen. Die ersteren Bedingungen liegen also in der Hand des Experimentators, die zweite setzt ein Naturgesetz voraus, das erst noch zu finden ist. Würden ausgedehnte feine Versuche ein anderes Gesetz ergeben, so wäre die Dehnung keine einfache Function der Contraction.

Man sieht aus diesen flüchtigen Andeutungen, wie äufserst schwierig eine wissenschaftliche Klarstellung dieser Verhältnisse ist. Da hilft kein Speculiren und Theoretisiren, sondern es müssen ausgedehnte Reihen der denkbar feinsten Versuche vorgenommen werden.

Vorläufig wird nur die Localcontraction, da wo sie vorhanden, als Mafs der Zähigkeit gelten können. Als Qualitätsmafs würde dann das Product aus Contraction und absoluter Festigkeit theoretisch richtiger sein, als die Summe beider.

Zum Beschlufs können wir indessen die Bemerkung nicht unterdrücken, dafs Biegeproben viel leichter ein ebenso richtiges Mafs der Zähigkeit liefern können, wie Zerreifsproben. Ob man beim Biegen nun ruhigen Druck oder den Schlag eines Fallbären wirken läfst, ist principiell gleichgültig. Allein die Schlagprobe wird dadurch strenger und wirklich roher, weil sie das Versuchsstück verletzt; wogegen in der Plötzlichkeit der Inanspruchnahme nach Ausweis älterer Beobachtungen keine Verschärfung der Probe zu erblicken ist. Ueber den eigentlichen Zweck der Schlagprobe ist man sich oft nicht ganz klar. Entweder soll sie ein Mafs der Zähigkeit liefern, dann aber mufs die Biegung auch wirklich bis zum Bruch fortgesetzt werden, worauf die Zähigkeit, bei Gleichheit des Querschnitts, dem Krümmungsradius an der Bruchstelle umgekehrt proportional ist. Oder die Schlagprobe ist nur eine Sicherheitsprobe, dann aber sind selbst die aus den Kreisen der Eisenhüttenleute vorgeschlagenen Minimalsätze viel zu hoch. Ein Schlag mit 1000 Ko. Fallgewicht aus 1 m Höhe giebt bei einer Eisenbahnschiene 5- bis 6fache Sicherheit. Bei dieser Sicherheit kann nach menschlicher Rechnung im normalen Gebrauch eine gesunde Eisenbahnschiene nicht brechen. Wenn sie dennoch bricht, rührt der Bruch von Ursachen her, welchen man bislang mit mechanischen, wie chemischen Proben nicht beikommen kann. In einem demnächst erscheinenden Aufsatze über die Abhängigkeit der Stahlqualität von seiner chemischen Constitution gedenken wir diese Verhältnisse noch eingehender zu erörtern. Es läfst sich nachweisen, dafs die Mehrzahl der Bandagen- und Schienen - Brüche gerade auf jene uncontrollirbaren Ursachen zurückzuführen sind, zu denen unter anderen auch die sogenannten inneren »Spannungen« gehören, welchen wir heute noch so gänzlich ratlos gegenüberstehen.

Ueber den mittleren Druck im Cylinder der Dampfmaschinen.

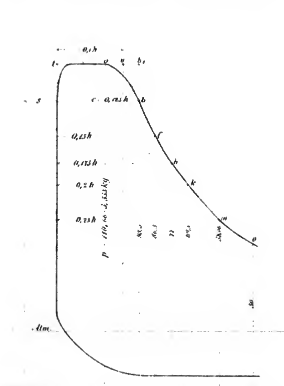
Obgleich über diesen Gegenstand bereits vielfach geschrieben worden ist und verschiedene mehr oder weniger voneinander abweichende Formeln und Coefficienten zur Berechnung des absoluten mittleren Druckes p_0 aus dem absoluten Anfangsdrucke p vorliegen: so halte ich es doch nicht für überflüssig, die folgende Betrachtung zu veröffentlichen, da ich durch dieselbe zu Coefficienten gelangt bin, welche den Druck p_0 in einer der Praxis vollkommen ent-

sprechenden Gröfse ergeben und zur Berechnung der indicirten Leistung von Dampfmaschinen mit Sicherheit benutzt werden dürfen.

Der Abhandlung liegt das Bruchstück eines Diagrammes zu Grunde. Die Figur hat Doppelgröfse und kommen 20 mm auf 1 kg Dampfdruck. Der absolute Anfangsdruck p ist = 5,533 kg, repräsentirt durch die Höhe aa_1 = 110,66 mm. *h* bezeichnet den Kolbenhub und *s* den schädlichen Raum in Procenten desselben.

Der aus dem Diagramme berechnete mittlere absolute Druck ist $p_0 = 2,274$ kg, so dafs sich $\frac{p_0}{p} = \frac{2,274}{5,533} = 0,411$ als Coefficient für die vorliegende Füllung ergieht.

Vielfach verlängert man nun die Curve *bfh* nach aufwärts his *u*, und da $tu = 1,0h$ ist, so nimmt man 0,41 als Coefficienten für die nominelle Füllung $^1/_{10}$ an; dies Verfahren ist aber durchaus unrichtig und gieht für $\frac{p_0}{p}$ viel zu grofse, folglich unbrauchbare Werthe.



Schieber oder Ventile beginnen im Punkte *a* den Dampfcanal zu verengen und den Dampf zu drosseln, welche Wirkung sich his zum wirklichen Abschlusse des Dampfes in *b* fortsetzt. Im Punkte *b* hat der Kolben aber den Weg $e = 0,125$ h zurückgelegt und der eingeschlossene Dampf nicht mehr die Anfangsspannung $p = 5,533$ kg oder 110,66 mm, sondern nur noch 4,915 kg, oder es ist $bc = 98,3$ mm. — Es entspricht demnach der Coefficient 0,41 der Füllung $e = 0,125$ h unter dem Anfangsdrucke p, oder man hat $p_0 = 0,41$ p.

Der wirkliche Abschlufspunkt *b* läfst sich aus Diagrammen nur durch Versuche und unter Berücksichtigung des schädlichen Raumes *s* finden. Soll derselbe der richtige sein, so müssen die Höhen *fg*, *hi*, *kl* und *mn* der nahe bei *b* gelegenen Curvenpunkte, nach dem Mariotteschen Gesetze aus der Füllung $e + s$ und den jenen Punkten entsprechenden Kolbenwegen 0,15 h, 0,175 h und 0,20 h etc. $+ s$ aus der Höhe $bc = 98,3$ berechnet, mit den betreffenden Höhen des Diagrammes übereinstimmen, da in der Nähe von *b* noch keine beachtenswerthe Abkühlung des abgeschlossenen expandirenden Dampfes stattgefunden haben, mithin das citirte Gesetz zur Anwendung kommen kann.

Im vorliegenden Falle ergiebt sich bei $s = 5,5$ % und $e = 12,5$ % des Hubes *h*

für	*f*	*h*	*k*	*m* als Höhe:
nach Rechnung	86,3	76,93	69,4	58,01
in Wirklichkeit	86,3	77	69,5	58,06,

so dafs man also mit voller Ruhe $e = 0,125$ h und dafür $\frac{p_0}{p} = 0,41$ annehmen kann.

Auf diese Weise habe ich aus einer grofsen Anzahl von Diagrammen den effectiven Füllungsgrad oder Punkt *b* ermittelt und daraus folgende Tabelle zur Berechnung des mittleren absoluten Dampfdruckes p_0 zusammengestellt, von welchem noch der Gegendruck seitens der Ausströmung oder der Condensation in Abzug zu bringen ist, um den effectiven mittleren Nutzdruck im Cylinder zu erhalten.

$e =$	0,08	0,10	0,125	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,40	0,50	0,60	0,65	0,70
$\frac{p_0}{p} =$	0,30	0,35	0,41	0,46	0,52	0,58	0,63	0,66	0,72	0,80	0,87	0,90	0,93

Die nachstehende Tabelle enthält in zweiter Reihe die von Herrn Ingenieur Haedicke in Hagen berechneten Coefficienten und in der dritten diejenigen nach Poncelet und Morin aus $e\,(1 + \log. \text{nat.} \frac{1}{e})$, welche fast genau miteinander übereinstimmen.

$e =$	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,40	0,50	0,60	0,70
$\frac{p_0}{p} =$	0,36	—	0,53	0,60	0,66	0,67	0,76	0,84	0,90	0,95
„ $=$	0,33	0,43	0,52	0,60	0,66	0,70	0,77	0,85	0,90	0,95

In meinem Ingenieur-Kalender für 1882 sind Seite 98 die Coefficienten für $\frac{p_0}{p}$ zu klein angegeben und nach der oberen Tabelle zu ändern.

H. Fehland.

Gebläsemaschine der Hochofenanlage in St. Nazaire.

(Mit Abbildung auf Blatt I.)

In England und Nordamerika nennt man alle Dampfmaschinen, welche mit einem Hoch- und Niederdruckcylinder versehen sind, Compoundmaschinen, während auf dem europäischen Continente, je nach den Kolbenstellungen bez. den entsprechenden Kurbelstellungen, Woolfsche und Compoundmaschinen unterschieden werden. Haben die Kolben gleiche Stellungen, wie z. B. bei Balanciermaschinen und horizontalen Maschinen mit hintereinander liegenden Cylindern, oder sind die Kolbenstellungen entgegengesetzt, wie bei Maschinen mit nebeneinander liegenden oder stehenden, auf um 180 Grad versetzte Kurbeln wirkenden Cylindern, so fallen die Maschinen unter die Bezeichnung Woolfsche, sind dagegen die zugehörigen Kurbeln um 90 Grad versetzt, so spricht man von Compoundmaschinen. Die letzteren wurden zuerst in gröfserem Mafsstabe bei Dampfschiffen angewandt und haben sich dort am stärksten von allen Systemen eingebürgert. Jedoch auch bei stationären Maschinen wird die Anwendung eine stets häufigere und zwar nicht nur bei gewöhnlichen Transmissions-Dampfmaschinen für Fabrikbetrieb, sondern auch bei Pumpen, Gebläsen u. s. w.

Einsender dieses hat in seiner Abhandlung über Gebläsemaschinen (Sonderabdruck aus Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen. Polytechnische Buchhandlung von A. Seydel in Berlin.) die Vorzüge des Woolfschen Systems hervorgehoben und auf die damals im Entstehen begriffenen Compound-Gebläsemaschinen hingewiesen. Gebrüder Klein stellten 1880 in Düsseldorf ein kleines Muster einer derartigen Anordnung aus, während in England, Nordamerika, Belgien und Frankreich grössere Gebläsemaschinen dieses Systems für Hochöfen und Bessemerwerke ausgeführt wurden. Auf Blatt I ist die aus den Werkstätten der rühmlichst bekannten Société Cail & Co. in Paris hervorgegangene Compound-Gebläsemaschine für die Hochofenanlage der Forges de St. Nazaire (dép. Loire inférieure) dargestellt.

Die Gebläsecylinder stehen oben, die Einlafsklappen entnehmen nach dem Gjersschen System die Luft mittelst eines Blechwindrohres von aufsen des Gebläsehauses. Die Dampfcylinder haben Ventilsteuerung und ist zwischen beide ein sogenannter Receiver eingeschaltet. Die beiden Kurbeln sind um einen rechten Winkel versetzt. Die Luftpumpe wird durch eine Hebelschwinge vom Kreuzkopfe des grofsen Cylinders bewegt. Das Gerüst entspricht in seiner Anordnung den Gebläsemaschinen in le Creusot und Pompey. Die Hauptabmessungen sind:

Durchm. d. Gebläsecylinder 2000 mm,
„ d. Hochdruck-Dampfcylinders 820 mm,
„ d. Niederdruck-Dampfcylinders 1300 mm,
Kolbenhub 1600 mm,
Umdrehungen in der Minute 22,
Dampfspannung 5 Atm.,
Windpressung 30 cm,
Angesaugte Luftmenge in der Minute 1120 cbm.

Die stehenden Woolfschen Maschinen nach dem Muster der auf Lackenby Iron Works, in Bochum u. s. w. befindlichen, mit um 180 Grad versetzten Kurbeln haben den Vorzug einer beinahe vollständigen statischen Gewichtsausgleichung der beweglichen Theile, während die beschriebene Compoundmaschine einer Gewichtsausgleichung im Schwungrade bedarf, was allerdings bei liegender Anordnung wegfällt. Für Bessemer-Gebläse ist letztere wohl empfehlenswerth, dagegen minder für grofse Hochofengebläse, und die stehende vorzuziehen. Die zweckmäfsigere Ausgleichung des Dampfdruckes beider Kolben einer Compoundmaschine und die Möglichkeit höherer Expansionen zugegeben, ist der Vortheil der vollständig ausgeglichenen Woolfschen Maschine nicht gänzlich unbeachtet zu lassen. *Sk.*

Ein Beitrag zur Frage der Anlage neuer Canäle.

In der jetzigen Zeit, wo die Anlage neuer Wasserstrafsen sowie die Verbesserung bereits vorhandener wieder von sich reden macht, dürfte es angemessen sein, diese Fragen, die dem grofsen Publikum fast unzugänglich und unverständlich sind, ein wenig öffentlich zu discutiren.

Wir erklären von vornherein, dafs wir bislang keine eingehenden Studien über das pro und contra in Sachen neuer Wasserstrafsen gemacht, sondern uns darauf beschränkt haben, das Wesentlichste der über diesen Gegenstand vorhandenen Literatur durchzusehen und den Inhalt vom commerciellen Standpunkt aus zu betrachten und zu kritisiren.

Dabei haben wir die Ueberzeugung gewonnen, — die wir durch eine einfache Darlegung auch den Lesern glauben beibringen zu können, — dafs die vor vielen Jahren mit grofsem Enthusiasmus aufgenommenen Projecte der Verbindung des rheinisch-westfälischen Industriebezirks mit der Nordsee und mit dem Osten vermittelst Wasserstrafsen nachgerade mit berechtigtem Zweifel angesehen, wenn nicht ganz ad acta gelegt werden müssen.

Als Anfang der 60er Jahre das Project des Rhein-Weser-Elbe-Canals durch den Herrn Baurath Michaelis ausgearbeitet wurde, existirte neben der Rheinschiffahrt nur die eine Verbindung nach Leer mittelst der Westfälischen Eisenbahn. Nach Bremen und Hamburg war nur auf Umwegen zu gelangen.

Die damaligen Eisenbahntarife waren nicht niedrig. Für Kohlen zahlte man etwa 3, für Roheisen circa $3^3/_4$ Markpfennige pro Tonnenkilometer.

So mochte der Wunsch nach billigeren Transportwegen ein berechtigter sein, und man glaubte sowohl der producirenden industriellen Welt wie dem consumirenden Binnenlande einen grofsen Dienst zu erweisen, wenn man die Etablirung einer neuen Wasserstrafse aus dem rheinisch-westfälischen Industriebezirk nach Bremen, Hamburg und Berlin anstrebte.

Inzwischen ist eine vollständige Umgestaltung derjenigen Verhältnisse eingetreten, welche bei dem Bau einer so kostspieligen Anlage, wie ein Canal von einigermafsen grofsartigen Dimensionen es ist, mitsprechen.

Man berief sich, und beruft sich auch heute noch, selbst angesehene Verfechter der Binnenschiffahrt thun dies, auf die Segnungen, welche der Industrie aus dem billigeren Wassertransport erwachsen würden.

Wir sind der Ansicht, dafs die Industrie von diesen Segnungen nur beschränkten Gebrauch machen kann, wie wir aus Folgendem ersehen werden.

Zunächst müssen wir constatiren, dafs in den letzten 20 Jahren ein gewaltiger Aufschwung der Kohlen- und Eisenindustrie stattgefunden hat. Fast sämmtliche rheinisch-westfälische Bessemerwerke sind während dieses Zeitraums entstanden. Die Production von Kohlen und Eisen ist auf mehr als das Doppelte gestiegen.

Hiermit gleichen Schritt haltend, hat der Ausbau eines den Verkehrsbedürfnissen genügenden Eisenbahnnetzes stattgefunden, die Eisenbahntransporte sind allmählich in Folge regeren Verkehres billiger geworden, und Industrie wie Eisenbahnen befinden sich heute in einer leidlichen Position.

Nun ist man versucht zu glauben, dafs, wenn ein derartiges Anwachsen der Gewerbthätigkeit nicht die Eisenbahnen zur Disposition gehabt hätte, sondern wenn der Verkehr auf einer Wasserstrafse hätte stattfinden müssen, dafs dann der gesteigerte Verkehr, in gleicher Weise, wie bei den Eisenbahnen, eine Verbilligung der Transportkosten herbeigeführt haben würde.

Dem ist aber nicht so. Das „Wenn“ ist eine unerfüllbare Bedingung: nicht die technische Möglichkeit der Transportbewältigung, sondern das Bedürfnifs der heutigen Gewerbsthätigkeit ist es, woran die Canalschiffahrt scheitert.

Der Pulsschlag des Gewerbslebens ist ein sehr rascher. Pünktlich verlangt die Industrie ihre Rohmaterialien; in denkbar kürzester Frist werden dieselben zu Handelswaare verarbeitet; ebenso schnell mufs die Waare an ihren Bestimmungsort gelangen, um in Geld umgesetzt zu werden.

Von Pünktlichkeit kann beim Canaltransport mit einigermafsen grofsartigem Verkehr nicht die Rede sein, denn da auf einer Wasserstrafse freie Concurrenz herrschen mufs, so ist ein zeitweises Gedränge, störendes Begegnen, verzögerte Durchschleusung der Fahrzeuge unausbleiblich, abgesehen von Störungen durch Wind und Wetter, durch Unstätigkeit der Zugkraft etc.

In Bezug auf Schnelligkeit der Bewegung glauben die Schiffahrtstechniker durch die Tauerei viel zu erreichen, während doch zu bedenken ist, dafs diese Art von Motor nur auf einzelnen langen Canalstrecken sich ermöglichen läfst. Auf der gröfseren Länge eines Canals wird die Fortbewegung eine langsamere sein, und eine Leistung von 75 km pro Tag, wie sie von einem hervorragenden Binnenschiffahrtstechniker als möglich hingestellt wird, nicht erreichen. Es gilt schon als gute Leistung, wenn ein Fahrzeug 50 km pro Tag zurücklegt; beispielsweise soll bei gröfserer

Fahrgeschwindigkeit eine Strecke wie von Gelsenkirchen nach Berlin (ca. 570 km) in 10 Tagen zurückgelegt werden können. Nach Hamburg würde man also etwa eine Woche brauchen.

Das Schlimmste bei der Canalschiffahrt ist aber, dafs sie während der Wintermonate, wenigstens in unseren Breitengraden, den Dienst ganz versagt. Zwar ist selbst von Leuten, die sich mit der Sache eingehend beschäftigt haben, die Ansammlung von Wintervorräthen erwogen worden. Für die Eisenindustrie und die überseeische Schiffahrt, die doch das Gros der Transporte erfordern, ist dies aber ein Unding.

Man denke sich ein an der Canallinie liegendes Eisenwerk von mittlerem Umfange, welches jährlich 50 000 t Roheisen und 50 000 t Kohlen verbraucht. Ein solches Werk würde also die Kleinigkeit von ca. 10 000 t Eisen und 10 000 t Kohlen hinlegen müssen, und etwa 8000 t Waare nicht los werden können. Diese Quantitäten repräsentiren einen Werth von rund 2 000 000 ℳ und einen $1^1/_2$ monatlichen Zinsverlust von 12 500 ℳ. Dazu kommen 5000 ℳ Lagertransportkosten und 5000 ℳ Schaden durch Entwerthung der Kohlen, macht zusammen 20—25 000 ℳ, ein Opfer, welches die heutige Industrie zu bringen weder geneigt noch in der Lage ist, und welches die Canalschiffahrt durch billigere Transportkosten nicht zu ersetzen vermag.

Man ersieht hieraus, dafs die Industrie von der Canalschiffahrt im allgemeinen keinen Gebrauch machen kann, es sei denn, dafs sich eine Eisenbahn fände, die so freundlich und selbstverleugnend wäre, während der Wintermonate für den Canal einzutreten, und die Transporte um ein Billiges zu übernehmen.

Aber selbst wenn der Canal das ganze Jahr hindurch betriebsfähig bliebe, so wäre er doch nicht im Stande, so billig zu transportiren wie eine Eisenbahn, wie wir in Folgendem nachweisen werden.

Die billigste Schiffahrt findet nach unseren Ermittelungen auf der Elbe statt; die Transportkosten betragen in Schiffen

von: 450 t 0,78—0,82 ₰ pro Tonneukilometer
„ 300 t 1,06—1,12 „ „ „
„ 150 t 1,67—1,76 „ „ „

auf der Oberelbe sind die Kosten zwischen 1,36 und 1,47 ₰ zwischen Berlin und Stettin (theils Canal- theils Flufsschiffahrt) 1,33 ₰, zwischen Königsberg-Tilsit-Memel, desgl., 1,28—1.60 ₰, auf den nordfranzösischen Canälen, deren Betrieb übrigens nicht auf der Höhe der Zeit zu sein scheint: 1,46—1,63—1,7 ₰. Bellingrath, der Director der Ketten-Schleppschiffahrt der Ober-Elbe in Dresden giebt an,* dafs die Güter „stromaufwärts bei vollschiffigem Wasser, also bei einem dem Canalbetriebe entsprechenden Zustande, zu 0,54—0,61 ₰ pro Centnermeile verfrachtet werden können. Aufsertarifmäfsig werden Massengüter neuerdings sogar mit 0,45 ₰ angenommen.“

Der Gewinn des Schiffsherrn wird bei grofsem Verkehr (Schiffe von 350 t und 1500 Meilen Jahresleistung) von demselben Autor zu 0,023 ₰ pro Centnermeile berechnet. Die Selbstkosten des Transports werden demnach selbst **bei voller Leistung und selbst bei ebenso günstigen Verhältnissen wie bei der Seilschiffahrt, auf einem Canal nicht weniger als 0,42 ₰ pro Centnermeile, d. i. nicht unter 1,15 ₰ pro Tonnenkilometer betragen.** Hierzu würde noch die Verzinsung des Anlagekapitals kommen, und dann noch verschiedenes Andere, wie wir weiter unten sehen werden.

Fassen wir nun, zur Vergleichung der Transportkosten auf einem Canal mit denen der Eisenbahn, einen bestimmten Fall ins Auge.

Nehmen wir an, es solle eine Verkehrsstrafse etablirt werden zu dem Zwecke, Erzeugnisse des rheinisch-westfälischen Industriebezirks nach Bremen und Hamburg zu schaffen. Die gerade Entfernung ist etwa 350 km.

Ein Canal würde unter Benutzung des Weser- und des Elbeflusses doch mindestens 250 km lang werden, und etwa 56 000 000 ℳ kosten. Denn die »Denkschrift«* giebt die Länge des Rhein-Weser-Elbe-Canals zu 470 km und die Baukosten unter Verhältnissen von 1877 zu 105 000 000 ℳ, also pro km zu rot. 225 000 ℳ an.

Auf dem Canal könnten:

wenn er nicht zufröre,

wenn die Industrie sich an der Verfrachtung per Canal betheiligte, und überhaupt Frachtgut in überwiegender Menge vorhanden wäre,

wenn der Dienst auf dem Canal so organisirt wäre, dafs keine Störungen in der Beförderung vorkämen, namentlich also die Schleusen ununterbrochen Tag und Nacht in Thätigkeit wären,

in einem Jahre 50 000 Schiffe durchgeschleust werden, wovon 25 000 mit durchschnittlich 300 t auf der Hinreise, und 25 000 mit durchschnittlich 50 t auf der Rückreise begriffen wären, die also zusammen 8 750 000 t transportirten.

Ist die durchschnittliche Transportlänge 300 km, so würde die Zahl der jährlichen Tonnenkilometer 2625 Millionen betragen. Diese hätten aufzubringen: 5% Zinsen und 1% Amortisation von dem Anlagekapital von 56 000 000 ℳ, d. i. 3 360 000 ℳ sowie ferner die Unterhaltungskosten mit ca. 1000 ℳ pro km Canal, oder 250 000 ℳ, also im ganzen 3 610 000 ℳ oder 361 Millionen ₰, das macht pro Tonnenkilometer:

* Studien über Bau- und Betriebsweise eines deutschen Canalnetzes von Ewald Bellingrath. Berlin, Verlag von Ernst und Korn.

* Denkschrift, betreffend die im preufsischen Staate vorhandenen Wasserstrafsen. Berlin, Ende 1877.

0,137 ₰.

Diese Zahl zu den eigentlichen Betriebskosten von 1,15 ₰ addirt, giebt Gesammttransportkosten von

1,287 ₰ pro Tonnenkilometer,

wobei jedoch unsere Voraussetzungen den Bereich der Möglichkeit zum Theil überschritten haben.

Bellingrath sagt a. a. O. pag. 141: „Gut gebaute und gut betriebene Canäle können mit genügender Raschheit und aufserordentlicher Billigkeit transportiren und zwar Massengüter auf weitere Entfernungen zu 0,55 ₰ pro Centner und Meile."

Diese Zahl ist gleichbedeutend mit:

1,46 ₰ pro Tonnenkilometer,

und wir wollen zugeben, dafs sogar ein Satz von

1,40 ₰ pro Tonnenkilometer,

unter denkbar günstigsten Verhältnissen erreichbar wäre.

Nun liegt es leider in der Natur des Canals, dafs er nicht an jeder Zeche oder Hochofenwerk, und auch nicht vor jedes Consumenten Hausthür vorbeigeführt werden kann. Die Massengüter müssen ihm deshalb durch Eisenbahnen zugebracht und, falls sie nicht direct in Seeschiffe übergeladen werden sollen, durch Eisenbahnen oder mittelst Fuhrwerk wieder abgenommen werden.

Der Transport von der Productionsstelle bis zum Einladeplatz ins Canalschiff wird von Einigen zu 1,5 ℳ pro t veranschlagt; wir glauben jedoch, dafs man mit 1 ℳ auskommen wird. Das Ausladen und Transportiren bis zur Verbrauchsstelle wird ebenfalls 1 ℳ kosten, das Ueberladen aus dem Canalschiff ins Seeschiff vielleicht 0,5 ℳ.

Wir können uns jetzt berechnen, wieviel die Fracht für 1 t Kohlen ausmacht:

a)	vom Kohlenrevier nach	Osnabrück,	120 km,
b)	„ „ „	Bremen,	240 „
c)	„ „ „	Hamburg,	350 „

Wir haben

ad a)	Zechenfracht:	ℳ 1,—
	Canalfracht: 120 km à 1,4 ₰ .	„ 1,68
	Ausladekosten und Transport . .	„ 1,—
	zus.	ℳ 3,68
ad b)	Zechenfracht:	ℳ 1,—
	Canalfracht: 240 km à 1,4 ₰ .	„ 3,36
	Ausladekosten ins Seeschiff . . .	„ 0,50
	zus.	ℳ 4,86
ad c)	Zechenfracht:	ℳ 1,—
	Canalfracht: 350 km à 1,4 ₰ .	„ 4,90
	Ausladekosten ins Seeschiff . . .	„ 0,50
	zus.	ℳ 6.40

Betrachten wir jetzt den Eisenbahntransport.

Wir sind im Eisenbahnwesen nicht so weit orientirt, um ermessen zu können, wieviel t eine Bahnlinie zu bewältigen vermag, und wollen uns deshalb lieber an die Wirklichkeit halten, und diejenigen Gütermassen zu Grunde legen, welche nach den uns gewordenen Mittheilungen gegenwärtig auf der Strecke Wanne-Hamburg transportirt werden. Dies sind annähernd folgende:

von Wanne nach			
Münster . .	— 68 km	— 40 000 t =	2 720 000 tkm
Osnabrück n. Hafsbergen	— 110 „	— 230 000 t =	25 300 000 „
Bremen	— 240 „	— 700 000 t =	168 000 000 „
Hamburg	— 350 „	— 650 000 t =	227 500 000 „
von Osnabrück nach			
Bremen (ev. Hamburg)		10 000 t =	2 000 000 „
		zus. rund	425 000 000 tkm

pro Jahr, wobei von allen Nichtmassengütern sowie von etwaigen Rücktransporten abgesehen ist.

Man würde hierfür eine Bahn anlegen, welche nur den Zweck des Massen-Gütertransports hätte, und mit Nichts sonst, als mit dem für diesen Zweck Erforderlichen ausgerüstet wäre, also ohne Empfangsgebäude, mit der geringst möglichen Zahl von Beamten, nur mit Güterbahnhöfen am Anfangspunkt, sowie in Münster, Osnabrück, Bremen und Hamburg (linkes Ufer).

Eine solche Bahn, billig, jedoch solide gebaut (wir möchten für eine derartige Bahn ersten Ranges nicht gern den vulgären Namen »secundär« gebrauchen) würde für 100 000 ℳ pro km herzustellen sein. (Secundärbahnen kosten 50 000 bis 60 000 ℳ).

Die ganze Bausumme wäre demnach 35 000 000 ℳ für eine Strecke von Wanne bis an das linke Elbufer in oder bei Hamburg.

Zur Verzinsung und Amortisation (zusammen 6 %) würden 2 100 000 ℳ erforderlich sein, und da die Betriebskosten nach Analogie der preufsischen Staatsbahnen 57 % der Einnahmen absorbiren, so müfste die Einnahme $2\,100\,000 \cdot \frac{100}{100-57}$ oder 4 884 000 ℳ betragen. Es werden 425 Millionen Tonnenkilometer transportirt, mithin würde die Fracht:

1,15 ₰ pro Tonnenkilometer

kosten. Es ist jedoch keine Frage, dafs dieser Bahn weit mehr als 425 Millionen tkm zugewiesen werden würde und der Tarif auf weniger als 1 ₰ pro tkm ermäfsigt werden könnte.

Zu diesem Transportpreise käme noch hinzu:

die Zechenfracht mit etwa . . .	0,5 ℳ	p. t
etwaige Ueberführungsgebühr mit	0,1 „	p. t
eventuell Ueberladekosten ins Seeschiff	0,2 „	p. t

und es würde kosten die Fracht für 1 t Kohlen:

a) nach Osnabrück:

Zechenfracht:	0,5 ℳ
Bahnfracht: 120 km à 1,15 ₰ . .	1,38 „
Ueberführungsgebühr	0,1 „
zus.	1,98 ℳ

b) nach Bremen:

Zechenfracht:		0,5 *M*
Bahnfracht: 240 km à 1,15 *&*		2,76 „
Ueberladekosten ins Seeschiff		0,2 „
	zus.	3,46 *M*

c) nach Hamburg:

Zechenfracht:		0,5 *M*
Bahnfracht: 350 km à 1,15 *&*		4,03 „
Ueberladekosten ins Seeschiff		0,2 „
	zus.	4,73 *M*

Die rechtsrheinische Bahn erhebt auf der genannten Strecke (inclusive Expeditionsgebühr) $2^1/_2$—3 *&* pro tkm, und auf ähnliche Tarife bauen die Verfechter der Canalschiffahrt die Ueberlegenheit des Wassertransports, die aber angesichts obiger Zahlen hinfällig werden mufs.

Wir sehen, dafs eine Eisenbahn mit halbwegs frequentem Verkehr auf Entfernungen von 100 km um 50%, auf Entfernungen von 350 km um 25% billiger transportiren kann, als ein Canal unter allergünstigsten Verhältnissen.

Wenn deshalb die Aufgabe vorliegt, eine neue Verkehrsstrafse für Massentransporte zu etabliren, so würde unseres Erachtens die Entscheidung nur zu Gunsten einer Eisenbahn ausfallen können. Alle Canalprojecte aber, sofern sie nicht landwirthschaftlichen Zwecken (wir meinen hervorragende Bodenmeliorationen, nicht etwa Transport von Kohl und Kartoffeln nach den städtischen Märkten), sondern vorzugsweise Transportzwecken dienen sollen, würden zu begraben sein.

Dagegen erscheint uns das Project der Fahrbarmachung des Rheines für Seeschiffe als ein dankbares Feld für wirthschaftliche und technische Capacitäten, weil hier eine Wasserstrafse bereits vorhanden ist und auf derselben die Ausfuhr von Kohlen und Eisen mit den vielleicht denkbar geringsten Zwischenkosten vermittelt werden kann.

Schliefslich bitten wir, vorstehende Betrachtung wohlwollend aufzunehmen, zu prüfen und, wenn nöthig, zu widerlegen. *E. S.*

Beiträge zur Beurtheilung der gegenwärtigen Tarifpolitik.

V.

Aus den Verhandlungen, welche in den Eisenbahn-Conferenzen und Sitzungen des ständigen Ausschusses der wirthschaftlichen Corporationen im Bezirke der rheinisch-westfälischen Eisenbahnen in der letzten Zeit gepflogen wurden, zuletzt über ermäfsigte Ausnahmetarife für schwedische Erze nach Rheinland-Westfalen, sowie über Frachtermäfsigung von Eisenerzen — Schwefelkiesrückstände — ab Hamburg, früher über Einführung von Ausnahmefrachten für Rasenerze aus Ostfriesland, »ohne dafs eine entsprechende Frachtreduction für Eisenerze aus anderen Theilen des Inlandes erfolge«, haben wir mit Genugthuung entnommen, dafs bei keiner Gelegenheit unterlassen wurde, auf die hohen Minettefrachten hinzuweisen und die Nothwendigkeit der Ermäfsigung derselben zu betonen.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dafs die Minettefracht ihrer grofsen Wichtigkeit wegen nicht von der Tagesordnung verschwinden wird, bis dieselbe in einer den Interessen des Eisenbahnverkehrs und der Montanindustrie entsprechenden Weise geregelt worden ist. Machen sich auch neben dem bisherigen Widerstreben der Eisenbahnbehörden in obenerwähnten Conferenzen Stimmen aus eisenindustriellen Kreisen geltend, die eine rationelle Verbilligung der Minettefracht bekämpfen mit der Befürchtung einer unabsehbaren Verschiebung bestehender Concurrenzbedingungen für Eisen- und Stahlwerke einerseits, und einer Schädigung des inländischen Eisenerz-Bergbaues, ganz besonders im Sieg-Dill- und Lahngebiete, andererseits, so wird man doch an der Hoffnung festhalten dürfen, dafs die hervorragende Bedeutung, welche die stärkstmögliche Ausbeutung der unermefslichen Minettelager in Lothringen für die gesammte deutsche Stahl- und Eisenindustrie, sowie für das Staatsbahn-Interesse hat, ausschlaggebend sein wird.

Die Pflege und die Förderung neu auftretender Interessen zu Gunsten der Allgemeinheit kann niemals durch Verletzung einzelner Specialinteressen aufgehalten werden. Der Schutz des Ganzen geht voran, und im vorliegenden Falle geht die Sorge um die Concurrenzfähigkeit eines grofsen Industriezweiges des Inlandes gegen das besser situirte Ausland mit der Förderung der Staatsökonomie unverkennbar Hand in Hand. Ob dem gegenüber die zur Wahrung der Interessen einzelner Gruppen vorgebrachten Befürchtungen wirklich und event. in welchem Grade begründet sind, wird noch nachgewiesen werden müssen, und es mag dann einer näheren Untersuchung vorbehalten bleiben, was am wichtigsten ist: die Schonung bestehender bergbaulicher und hüttentechnischer Verhältnisse, oder die Pflege neuer Erfindungen und neuer Bestrebungen. Erfindungen, welche die Verwendung der Minette zur Roheisenerzeugung für die Stahlindustrie in grofsen Massen ermöglicht, damit aber auch das Gleichgewicht der Concurrenzfähigkeit vieler Stahlwerke ganz erheblich verrückt haben; Bestrebungen, welche mit grofsen Opfern die regelmäfsige Darstellung deutschen Giefsereiroheisens verfolgen, aber zum

Siege in dem Kampfe gegen das billige englische Product auf dem inländischen Giefsereieisenmarkte die nur durch billige Transportfrachten herbeizuführende Massenverhüttung der Minette nöthig haben.

Neben einer eingehenden Prüfung, inwiefern die Aufrechterhaltung der Erzeugung deutschen Giefsereiroheisens in dem jetzigen Umfange billigerer Rohmaterialienfrachten bedarf, welchen Werth dieselben für die umfangreichere Darstellung dieser Roheisensorte haben können, damit die Einfuhr ausländischen Giefsereiroheisens, die im Jahre 1881 gegen das Vorjahr nicht unbedeutend gestiegen ist,* unterbleibt — neben der sorgfältigen Prüfung, ob die blühende Eisen- und Stahlindustrie verschiedener Bezirke, nachdem das Thomassche Entphosphorungsverfahren überall zur Anwendung gebracht sein wird, nur intact gehalten werden kann, wenn der massenhafte Bezug der Minette aus Lothringen durch besonders billige Ausnahmetarife ermöglicht wird — neben der Würdigung dieser wichtigen Fragen vom volkswirthschaftlichen Standpunkte, tritt das Interesse der Reichs- und Staats-Eisenbahnen als entscheidender Factor in den Vordergrund. Die Staatsregierung hat somit die Entscheidung in der Hand.

Nun ist bekanntlich den vielfachen Eingaben und Bemühungen um Reduction der Rohmaterialien, insbesondere der Erztransport-Tarife von mafsgebender Stelle entgegengehalten worden, es sei im Hinblick auf die Rentabilität des Staatseisenbahnbetriebes unmöglich, generelle Frachtermäfsigungen eintreten zu lassen, und Ausnahmetarife für bestimmte Relationen seien nur dann statthaft, wenn die Verletzung anderer Interessen vermieden werden könne. Für generelle Tarifreductionen werden wohl zweifellos die bereits erzielten und voraussichtlich stetig wachsenden Ueberschüsse aus dem Staatseisenbahnbetriebe von durchschlagendem Einflusse sein. So fest, wie hiernach auf eine hoffentlich baldige Ermäfsigung der Rohmaterialtransporte zu rechnen ist, ebenso fest vertrauen wir, dafs das Gesammtinteresse über das Sonderinteresse gestellt wird und dafs den zur Prüfung derselben berufenen wirthschaftlichen Organen der Nachweis erbracht werden kann, dafs die der Einführung billiger Minettefrachten entgegengestellte Befürchtung der Verletzung einzelner Interessen stark übertrieben oder gar nicht vorhanden ist.

Im industriellen Leben und ganz besonders in der schwergeprüften Montanindustrie kann es nicht auffallen, dafs jeder sich seiner Haut wehrt, dafs jeder sein damit verknüpftes eigenes Interesse vor Gefahren zu bewahren sucht, die ihm durch Erschliefsung neuer Productionsgebiete, durch Einführung neuer Fabricationsmethoden, durch Eröffnung neuer Verkehrswege oder irgend welcher Art scheinbar drohen. Aber das aus einer objectiven Prüfung aller einschlägigen Verhältnisse sorgfältig ermittelte Resultat mufs für alle ausschlaggebend sein, der Einzelne mufs sich fügen, vor allen Dingen aber gilt gleiches Recht für Alle auch in wirthschaftlichen Fragen. Kann man daher das in den eingangs erwähnten sogenannten Eisenbahn-Conferenzen zu Tage getretene Bekämpfen einer billigeren Minettefracht, insofern durch deren Einführung die Interessen einzelner Produzenten in Frage kommen können, nicht auffällig finden, auch selbst die vorgebrachten Gegengründe der sorgsamsten Erwägung werth halten, dann wird man sich doch billig darüber wundern dürfen, dafs kein Gegner der billigen Minettefracht es für angezeigt fand, wenigstens eine Gleichstellung der Transporttarife für Erze aus Lothringen mit denen im Local- und Nachbarverkehr der rheinisch-westfälischen Eisenbahnen gültigen Erztarife zu verlangen. An diese auffallende Thatsache wollen wir heute keine Reflectionen knüpfen, uns vielmehr für dieses Mal darauf beschränken, jenen Frachtunterschied zur Vervollständigung unserer früheren Mittheilungen des näheren zu beleuchten.

Im zweiten Hefte des »Stahl und Eisen« haben wir nachgewiesen, dafs die Frachten für Minettetransporte durchweg ungefähr 6 % höher sind, als sie sein würden, wenn dieselben ebenso nach den Grundtaxen für Erztransporte im Local- und Nachbarverkehr der rheinisch-westfälischen Bahnen tarifirt wären, wie es für Rasenerztransporte aus Holland in das rheinisch-westfälische Revier längst der Fall ist. Wir führten als Beispiel an, dafs die Fracht für die 339 km lange Strecke Hayingen-Mülheim a. d. Ruhr nach vorgedachter Grundtaxe genau gerechnet nur 74,58 ℳ betragen dürfe, wogegen nach dem mit dem 1. April v. J. eingeführten ermäfsigten Tarife 79 ℳ erhoben werden. Inzwischen haben wir uns bemüht zu ermitteln, wie dieser Frachtbetrag zusammengerechnet wird mit Rücksicht darauf, dafs in dem auf Seite 152 der Zeitschrift mitgetheilten Ministerialrescripte betont wird, für Erzsendungen aus Lothringen seien für die preufsischen Strecken die in den rheinisch-westfälischen Verkehren allgemein üblichen Einheitssätze zu Grunde gelegt. Wir kommen dabei unter Benutzung der von der Königlichen Eisenbahn-Direction zu Köln — rechtsrheinisch — gemachten Angaben zu folgendem Resultate:

Für die Strecke der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen kommen zunächst 0,60 ℳ pr. Tonne Expeditionsgebühr in Anrechnung, also pr. 10 Tonnen	ℳ	6.—
ferner für 31 km Transport auf der Strecke Hayingen—Sierk à 2,2 Mpfg. pr. Tonne und km = 6,82 ℳ rot.	»	7,—
ferner für die 308 km lange Transportstrecke der preufsischen Staatsbahnen		

* Nach vorläufigen Ermittelungen beträgt die Gesammt-Roheiseneinfuhr nach Deutschland 358 000 Tonnen pro 1881 gegen 238 000 Tonnen pro 1880 und 388 500 Tonnen pro 1879.

Transport	ℳ 13,—
Sierk—Mülheim a. d. Ruhr 50 km à 2,0 Mpfg. pr. Tonne und km	» 10,—
258 km à 1,8 Mpfg. pr. Tonne = 46,44 rot.	» 46,—
	ℳ 69,—
es verbleiben somit als Expeditionsgebühr für die preufsischen Staatsbahnen .	» 10,—
zusammen	ℳ 79,—

Nach dieser Berechnung stellt sich nun heraus, dafs auf Minettetransporte aus Lothringen nach Mülheim a. d. Ruhr, an denen nur zwei Eisenbahnen, die deutsche Reichsbahn und die preufsische Staatsbahn, betheiligt sind, 16 Mark Expeditionsgebühr erhoben werden, während sonst in der Regel nur der Betrag von 12 Mark als höchster Satz eingerechnet wird, ohne Rücksicht darauf, wie viele Bahnen Deutschlands nicht allein, sondern auch des Auslandes an dem Transporte betheiligt sind. Ist die Voraussetzung richtig, dafs die Expeditionsgebühr nicht der expedirenden Bahn allein zufällt, sondern dafs alle an dem Transport betheiligten Bahnen an derselben gleichmäfsig participiren, so stellt sich ferner heraus, dafs derjenige Frachtbetrag, welcher für Minettetransporte nach obiger Berechnung mehr zu bezahlen ist, als wenn die für holländische Rasenerztransporte eingeführten Frachteinheiten mafsgebend wären, nicht den Eisenbahnen von Elsafs-Lothringen zu Gute kommt, wie man nach dem Inhalte des Ministerialrescriptes annehmen mufs. Im Gegentheil fällt der gröfste Theil der Mehrfracht der preufsischen Staatsbahn durch die erhöhte Expeditionsgebühr zu, nämlich: . . . ℳ 4,—
wogegen die Lothringer Eisenbahn mehr erheht, als für holländische Erztransporte erhoben wird:
für 31 km — statt 2,0 Mpfg. die höhere Einheit von 2,2 Mpf. — also 0,2 Mpf. pr. Tonne und km mehr . . . . » —,62
zusammen ℳ 4,62

Der geringe Unterschied zwischen diesem und dem oben bezeichneten Differenzbetrage von 4,48 ℳ liegt zum Theil in den usancemäfsigen Abrundungen, dann aber auch darin, dafs nicht von der Anfangsstation allein die ersten 50 km zu einer höheren Frachteinheit eingesetzt sind, sondern dafs auch von der Uebergangsstation die ersten 50 km nochmals zu dem höheren Einheitssatze von 2,0 Mpf. pr. Tonne und km berechnet werden, was im rheinisch-westfälischen Verkehr und bei holländischen Erztransporten nicht geschieht, indem von der ganzen Transportstrecke die ersten 50 km zu 2,0 Mpf., der Rest zu 1,8 Mpf. pr. Tonne und km unter Hinzurechnung einer Expeditionsgebühr für alle betheiligten Bahnen von 12 ℳ pr. 10 Tonnen als Fracht berechnet werden. Die Thatsache bleibt bestehen, dafs holländische Rasenerze um 6 % billiger in das rheinisch-westfälische Revier transportirt werden, als Minette aus Lothringen, trotzdem für letztere am 1. April v. J. die Frachten ermäfsigt worden sind, trotzdem die Transportroute für Minette gröfser ist als für holländische Erze, und trotzdem endlich die Minette nur auf deutschen Reichs- und Staats-Eisenbahnen transportirt wird. Man darf wohl in die Staatsbehörde das Vertrauen setzen, dafs diese Differenz nicht lange bestehen bleibt, dafs man aber auch bei Beseitigung derselben ernstlich in Erwägung zieht, welcher billigste Ausnahmesatz vom bahnseitigen Standpunkte für Massentransporte aus Lothringen event. in Extrazügen eingeräumt werden kann. Vom industriellen Standpunkte ist vor einiger Zeit in einer Eingabe an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten die erforderliche Ermäfsigung der Fracht auf 50 ℳ pr. Doppelwaggon bezeichnet worden, wenn die Massenverhüttung der Minette für Stahlbereitungszwecke Platz greifen solle. Von diesem Frachtsatze sind wir allerdings noch erschreckend weit entfernt, denn jetzt beträgt die Fracht noch 79 ℳ und nach der Taxe für holländische Rasenerztransporte würden wir auf 74 bis 75 ℳ kommen. Wenn wir aber sehen, — conf. Seite 89 der Zeitschrift — dafs auf belgischen Bahnen für kürzere Relationen Grundtaxen für Rohmaterialtransporte längs eingeführt sind, welche, auf die Minettetransporte angewandt, eine Fracht von pr. pr. 60 ℳ ergeben würden, und wenn wir ferner in Betracht ziehen, dafs Kohlen aus dem hiesigen Revier in Extrazügen transportirt werden, wofür nach Abzug von 12 ℳ Expeditionsgebühr an Fracht nur 1,20 bis 1,33 Mpf. pr. Tonne und km verbleiben, dann liegt die Möglichkeit nicht fern, auch Minettefrachten für das hiesige Revier zu calculiren, deren Höhe zwischen 50 und 60 ℳ pr. 10 000 kg fallen dürfte.

Für das bahnseitige Interesse spricht klar und deutlich die regelmäfsige Jahreseinnahme von mehr als 4 Millionen Mark Frachten, die allein aus den von uns in früheren Heften bezeichneten und durchaus mäfsig gegriffenen Minettetransporten zu den rheinisch-westfälischen Hochöfen erfliefsen werden. Was vom handelspolitischen Standpunkte gegenüber der günstiger situirten mächtigen Concurrenz des Auslandes, was aus volkswirthschaftlichem Gesichtspunkte, im Hinblick auf die bisherige starke Einfuhr ausländischer Erze, zu thun richtig ist, kann keine Frage sein. Das hieraus sich ergebende Urtheil aber kann unmöglich ungünstig ausfallen, und daran wird auch die unbefangene Prüfung der sich jetzt noch gegenüberstehenden industriellen Interessen nichts ändern.

Zs.

Allgemeine Schulvorbildung künftiger Techniker.

Es war für den Verfasser eine freudige Ueberraschung, dafs seine bekannten Ansichten über technische Ausbildung mit den, im vorigen Hefte wiedergegebenen, Aeufserungen des Herrn Dr. William Siemens in London so vielfach übereinstimmen. In guter Gesellschaft befindet man sich allemal behaglich. Ein unmittelbarer Vergleich des englischen und amerikanischen Unterrichtswesens mit dem deutschen ist jedoch kaum statthaft, denn wie schon früher erwähnt, müssen dort die angehenden Techniker, bei ihrer theilweis mangelhaften Schulbildung, die nöthigen Vorkenntnisse in Mathematik und Naturlehre erst auf besonderen Fachanstalten erwerben, während die hiesigen technischen Hochschulen bestimmte Anforderungen hinsichtlich der genannten Wissenschaften an den eintretenden Hörer stellen. Da in den allgemeinen Kenntnissen das Fundament für die späteren Fachstudien gelegt wird, so möchten wir unsere Betrachtungen, welche sich hauptsächlich auf deutsche Zustände bezogen, mit einigen Worten über die zweckmäfsigste Schulvorbildung künftiger Hütten- und Maschinenleute beschliefsen.

Nach diesseitiger Meinung sollte jeder Techniker, dem Befähigung und persönliche Verhältnisse Aussicht auf eine höhere Laufbahn eröffnen, ein Gymnasium oder eine Realschule I. Ordnung besuchen und das Abiturientenexamen ablegen, trotzdem das letztere einstweilen nur für den Staatsdienst vorgeschrieben ist. So lange eine gewisse Kenntnifs der lateinischen Sprache zu den, vielleicht unberechtigten, Erfordernissen eines Gebildeten gehört, ziehen wir die normale Realschule der lateinlosen und aus sonstigen, unten entwickelten Gründen auch dem Gymnasium vor. Die Zukunft mufs lehren, ob Latein den vielfach gepriesenen Werth gegenwärtig noch hat, andererseits erscheint der geringe Zeitverlust für das mäfsige Studium des Lateinischen auf den Realschulen bedeutungslos und mag in dem kleinen Opfer eine vernünftige Nachgiebigkeit gegen zahlreiche Stimmen liegen, die im Verstehen oder zierlichen Anbringen eines lateinischen Citates den Ausdruck höherer Bildung erblicken. Wird Latein aber in dem grofsen Umfange wie auf Gymnasien getrieben, tritt dazu Griechisch, und geschieht das alles auf Kosten der neuen Sprachen, Mathematik und Naturwissenschaften, so vernachlässigt der künftige Techniker zu sehr die eigentlichen Grundlagen seiner späteren Specialstudien, und dürfte die sogenannte classische Bildung kaum das Eingebüfste in anderer Weise ersetzen. Die Leiter des deutschen Militärerziehungswesens sind kluge Leute und wissen wohl, welche Ansprüche an die Bildung von Offizieren gestellt werden müssen. Die Kadettenhäuser, aus denen die Mehrzahl hervorgeht, haben den vollständigen Lehrplan von Realschulen I. Ordnung, und dürften bei Offizieren sowie Technikern gleiche Bedürfnisse vorliegen.

Fürst Bismarck bemerkte einst: »Als ich Primaner war, da konnte ich recht gut lateinisch schreiben und sprechen, jetzt würde es mir schwer fallen, und das Griechische habe ich ganz vergessen. Ich begreife überhaupt nicht, wie man das so eifrig betreiben kann. Es ist blofs, weil die Gelehrten nicht viel mehr wissen und doch etwas wissen wollen.« An die disciplina mentis erinnert, entgegnete er schlagfertig, dann sollte man Russisch lehren, das sei eine der schwierigsten Sprachen und habe doch wenigstens einen greifbaren Nutzen. Die urwüchsige Derbheit des erfahrenen Staatsmannes trifft den Nagel auf den Kopf. Gründliche Kenntnifs einer jeden fremden Sprache ist ein allgemeines Bildungsmittel, vereinigt sich damit ein unmittelbarer Nutzen fürs praktische Leben, so ist der Hauptzweck der Schule erreicht. Dem selbständigen Techniker sind fremde Sprachen unentbehrlich, in erster Reihe die englische, in zweiter die französische; er mufs die ausländische Fachliteratur kennen und darf im Geschäftsverkehr nicht auf die Hülfe von Uebersetzern und Dolmetscher angewiesen sein. Wenn die englischen, amerikanischen, französischen Genossen in fremden Sprachen durchschnittlich wenig leisten, so macht dies für den deutschen Ingenieur das Gegentheil doppelt nöthig. Die oft aufgestellte Behauptung, dafs der klassisch Gebildete die neuen Sprachen spielend lerne, ist eine kühne Fabel; unsere Juristen, Mediziner, Theologen u. s. w. leiden im allgemeinen an schlimmer Unkenntnifs darin. Mancher fidele Landrichter declamirt hinter dem gewohnten Schoppen mit Behagen einzelne, schöne Erinnerungen aus Horaz und Homer, kommt er aber einmal zufällig über die Grenzen des lieben Vaterlandes, so gleicht er in seiner sprachlichen Hülfslosigkeit dem, aufs Trockene geworfenen, vergebens nach Luft schnappenden Fische und beneidet gewifs die unverfrorene Sicherheit eines sprachgewandten Kellners oder Handlungsreisenden. Wir geben gern zu, dafs die Schule keineswegs zum Verkehre im Englischen und Französischen genügt, aber sie verleiht doch wenigstens die grundlegenden Vorkenntnisse, auf denen die spätere Fertigkeit beruht.

Die heutige gebildete Welt befindet sich in einer Uebergangszeit bezüglich der Anschauungen

über den Werth alter und neuer Sprachen. Vollständiger Bruch mit der Vergangenheit, die Grofses geleistet, ist undurchführbar, erfahrungsmäfsig auch unklug, weil starke, unversöhnlich aufeinander platzende Gegensätze geschaffen werden. Die Schöpfung der lateinlosen Realschule erachten wir deshalb für verfehlt, können aber andererseits in dem starren Festhalten der alten, verknöcherten Form des Gymnasiums für künftige Industrielle noch weniger das Heil erblicken, während die normale Realschule die richtige Mitte innehalten dürfte.

Mathematik und Naturwissenschaften bilden die Grundlagen der theoretischen Fachkenntnisse des Technikers. Realschulen I. Ordnung mit tüchtigen, strebsamen Lehrern leisten in den genannten Fächern viel und geben ihren Abiturienten einen Schatz von Kenntnissen, von denen manche Schüler lebenslang zehren. Auf den technischen Hochschulen wird wie auf den Universitäten nicht immer fleifsig studirt; das freie, ungebundene Leben tritt zum erstenmal an die empfänglichen, lustigen Jünglinge heran und veranlafst häufig zum Schwänzen der Vorlesungen. Es steht keineswegs fest, dafs diese etwas »leichtsinnigen Fliegen« durchschnittlich in ihrer späteren Laufbahn schlechter vorankommen, im Gegentheil werden daraus oftmals die tüchtigsten Kerle. In den gediegenen Schulkenntnissen liegt der Rückhalt, welcher etwaige auf den Hochschulen gelassene Lücken durch Selbststudium ausfüllt. Wir möchten keineswegs die Bummelei beschönigen, müssen aber mit bekannten Thatsachen rechnen und legen deshalb um so gröfseren Werth auf eine gediegene Schulbildung in Mathematik und Naturwissenschaften. Ob später eine Hochschule besucht wird oder nicht, in allen Fällen, wo es die Verhältnisse gestatten, ist die Absolvirung einer Realschule I. Ordnung empfehlenswerth.

Allgemeine und besondere Kenntnisse äufsern ihren Werth in innerer Befriedigung und geistiger Anregung, im unmittelbaren Nutzen für das tägliche Leben, im Ansehen und Einflusse, den sie verleihen. Der fremde Sprachen beherrschende, in Mathematik und Naturwissenschaften sattelfeste und, last but not least, in materieller Beziehung gedeihende Techniker kann den Vergleich mit Jedermann aushalten und braucht sein Licht nirgend unter den Scheffel zu stellen. *J. Schlink.*

Das deutsche Patentgesetz und seine Erfolge.

Die Schaffung des neuen Patentgesetzes, welches am 1. Juli 1877 in Kraft trat, wurde in industriellen Kreisen fast allgemein als eine neue Aera für die Förderung geistigen Wirkens begrüfst und die hohe Bedeutung für die Entwicklung des Gewerbes und des Handels wurde nur von wenigen Seiten bezweifelt. Nach dem nun fast fünfjährigen Bestehen desselben ist es wohl an der Zeit, zu prüfen, wie weit die Erfolge den Erwartungen entsprochen haben.

Soweit die Zahl der Patentertheilungen hierfür mafsgebend ist, ergiebt sich eine stetige Zunahme der Betheiligung; von den bis Ende 1880 herausgegebenen 12 766 Patenten entfallen allein 3965 auf das Jahr 1880.

Für die Beurtheilung der Wirkung der einzelnen, patentirten Erfindungen auf den Fortschritt der Gewerbe und des Fabrikbetriebes sind zahlreiche Beispiele für günstige Erfolge vorhanden, und es unterliegt keinem Zweifel, dafs infolge des Schutzes viel Gutes zur Ausführung gelangt ist, was ohne diesen unbeachtet geblieben wäre, entweder weil man die Kosten und Mühen nicht daran gewagt hätte oder weil ferner Stehende der deutschen Industrie ihre Erfindungen unter dem früheren Zustande nicht angeboten haben würden. Trotzdem ist die Stimmung in den Kreisen der Fabricanten über das Patentgesetz und seine Folgen nicht allgemein günstig, und es bietet sich oft eine Gelegenheit, in diesen ein durchaus absprechendes Urtheil darüber zu hören, ob hierfür eine Verwechslung der Ursachen und Wirkungen die Veranlassung giebt oder ob man vielleicht auf dem Wege ist, in den dem deutschen Charakter anhaftenden Fehler zu fallen, »das Kind mit dem Bade auszuschütten«, kann nur durch eine sachliche Würdigung der verschiedenen Beschwerden entschieden werden, wozu voraussichtlich die bereits in Aussicht stehende Revision des Patentgesetzes demnächst Veranlassung geben dürfte.

In den meisten Fällen gipfeln die Vorwürfe darin, dafs zu Vieles und Unwesentliches patentirt würde, wodurch eine fruchtlose Belästigung der Gewerbetreibenden entstände. Nun kann aber, wenn diese sich als begründet ergeben sollten, sicherlich weniger das Gesetz, als die Benutzung und Handhabung desselben herangezogen werden, und wenn eine neue Ordnung in der ersten Zeit zu heftig anregend wirken und zur Heranbildung einer gewissen Urtheilsfähigkeit über den Werth der zu patentirenden Erfindungen eine längere Erfahrung erforderlich sein sollte, so würde andererseits ein zurückhaltendes oder ablehnendes Verhalten gegen das Gesetz und seine Wirkungen jedenfalls nicht zur Abkürzung dieses Zustandes der »Kinderkrankheiten« beitragen. Der Einflufs des Gesetzes auf das Gewerbe und die Industrie kann ja nur

ein mittelbarer sein, indem zunächst ein Schutz der Erfindungen bewirkt wird, und wer also dazu beitragen will, den ersteren günstig zu gestalten, darf sich den letzteren nicht a priori feindlich gegenüberstellen, sondern mufs die Erfindungen zum wenigsten einer sachlichen Prüfung unterziehen und diejenigen unterstützen, die werthvoll erscheinen.

Angesichts der verhältnifsmäfsig kurzen Zeit des Bestehens des neuen Gesetzes in Deutschland ist in dieser Richtung wohl ein Vergleich mit den Erfahrungen anderer Länder angezeigt, und hat die hohe Entwicklung des Patentwesens in Amerika unzweifelhaft zum gröfsten Theil ihren Grund darin, dafs der Amerikaner gewohnt ist, in einem Patente ein Werthobject zu sehen, an dessen Nutzen er sich durch seine Mitwirkung bei der Ausführung oder Verwerthung betheiligen kann. In Deutschland dagegen sind wir noch weit entfernt von diesem Stadium, können vielmehr das Gefühl der Unbehaglichkeit gegenüber einem Patente, welches in unser Fach einschlägt, noch schlecht verhehlen. Wenngleich nun auch hierin nichts Unnatürliches zu finden ist, da ja jede Neuerung mehr oder weniger Störung im Geschäftsbetriebe verursacht, so kann doch ein Vergleich des früheren Zustandes mit dem jetzigen nicht eine Verurtheilung des letzteren ergeben, und ist also auch nur rückhaltslose Unterstützung der denselben beherrschenden Ordnung geeignet, etwaige Mifsstände zu beseitigen und einen gröfstmöglichen Erfolg zu erzielen. In Amerika werden jährlich durchschnittlich 25 000 Anmeldungen eingereicht, und ist Deutschland von solcher Fluth doch noch weit entfernt, würde dieselbe aber wohl ebensowenig belästigend finden, als dies dort geschieht, wenn die Handhabung des Gesetzes eine so geregelte wäre und das Patentgeschäft dem hiesigen Geschäftsleben so in Fleisch und Blut übergegangen wäre, als dies dort der Fall ist.

Die Anführung so grofser Zahlen ist allerdings geeignet, den Gedanken an eine wirkliche Ueberfluthung zu erzeugen, gegenüber der Anzahl der verschiedenen Gewerbe und Industriezweige, auf welche diese sich vertheilen, mufs derselbe indessen bald verschwinden. Für die Eisenindustrie z. B. ist von den 89 Patentklassen nur Nr. 18, Eisenerzeugung, ausschliefslich von Bedeutung, während andere, wie Nr. 24, Feuerungsanlagen, und Nr. 40, Hüttenwesen, einen getheilten Einflufs besitzen, und sind im Jahre 1880 in diesen 52, bez. 34, bez. 25, also im ganzen 111 Patente ertheilt worden. Die Summe derjenigen, welche die Beachtung der Interessenten in besonderem Mafse beanspruchen, beträgt also höchstens 2 % der Gesammtertheilungen, und kann in der Bewältigung des darin enthaltenen Materials eine zu erhebliche Arbeit wohl nicht enthalten sein, wenn andererseits der Nutzen des Erfindungsschutzes im allgemeinen anerkannnt wird und wenn dies für eine so ausgedehnte Industrie zutrifft, so läfst sich das Gleiche auch für die Uebrigen schliefsen.

Was ferner den Vorwurf der Unwesentlichkeit anbetrifft, so ist doch kaum anzunehmen, dafs ein Patent belästigend wirken kann, wenn sein Inhalt keinen Werth hat, denn es ist ja Niemand zur Erwerbung des Ausführungsrechtes gezwungen. In der Reichstagssitzung vom 2. Februar vorigen Jahres brachte der Abgeordnete Oechelhäuser eine Reihe von Beschwerden über das Patentwesen vor, und obgleich dieselben durch den Abgeordneten Braun eine sachliche Widerlegung fanden, so ergriff doch der Reichskanzler Fürst Bismarck die Gelegenheit, um seine Zustimmung mit der Ansicht auszudrücken, dafs eine Revision des Gesetzes erforderlich sei, und wenngleich dadurch noch keinerlei Befürchtungen für die Existenz des Patentschutzes entstehen können, so gewinnt doch die Veranlassung, d. i. die Rede des Abgeordneten Oechelhäuser, dadurch an Bedeutung, deren Ausführungen im übrigen der sachlichen Begründung entbehrten. Dieselben richteten sich am Schlusse auch gegen den unrechtmäfsigen Erwerb von Patenten, und doch giebt es kaum ein Gesetz, welches so wie das deutsche die Patentfähigkeit präcisirt und die Nichtigkeitsbeschwerden begünstigt; wenn dieses nicht aus den nackten Paragraphen ohne weiteres ersichtlich ist, so ergiebt die Praxis eine um so deutlichere Illustration, wie aus den verschiedenen weitgehenden Auslegungen ersichtlich ist.* Die sachlichen Ausführungen von Dr. Klostermann (siehe Patentblatt 1882 Heft 2) über »die Collision von Erfindungspatenten, die wissentliche Verletzung und die Entschädigung« zeigen ferner, dafs die Lücken, welche das deutsche Patentgesetz in diesen Punkten hat, in den Hauptsachen durch die allgemeinen Gesetze ausgefüllt werden, und ist also die Erwartung wohl begründet, dafs nach Erreichung einer einheitlichen Handhabung des Gesetzes zu erheblichen Beschwerden in dieser Richtung keine Ursachen mehr vorhanden sein werden.

Gegen die ungerechtfertigte oder unrechtmäfsige Benutzung des Patentschutzes giebt es aufserdem eine so wirksame und für Jeden leicht anwendbare Waffe, dafs sich Niemand beklagen kann, der den Gebrauch derselben versäumt, dies ist nämlich die rückhaltslose Veröffentlichung aller, in diese Richtung einschlagenden Fälle. Wer sich zur Erlangung eines Vortheils des Patentgesetzes bedient, giebt seinen Namen der Oeffentlichkeit hin, darf es also auch nicht scheuen, dafs die ihn dabei betreffenden Thatsachen in derselben besprochen werden, und würde auf diese

* Die wichtigsten derselben sind im Repertorium für Patente, Anhang dieses Heftes enthalten.

Weise doch allen etwaigen Ungehörigkeiten sehr bald die Lebensader unterbunden werden.

Man hört sehr oft Klagen darüber, dafs jemand in einem, einem Andern ertheilten Patente seine eigene Idee wiederfindet, die bei ihm vielleicht den engen Rahmen des Gedankens niemals verlassen, vielleicht auch hie und da gelegentlich besprochen oder gar ausgeführt wurde, ohne dafs man auf irgend eine weitere Ausbeutung Werth legte, findet man aber nun den Besitz einem Andern gesichert, dann glaubt man sich ungerecht behandelt und schimpft tapfer über Patenträuberei und andere schreckliche Dinge. Wenn aber jemand sich nicht einmal bemüht, seinem geistigen Eigenthum den unauslöschlichen Stempel des Besitzrechtes durch Veröffentlichung aufzudrücken, geschweige denn ein Patent zu nehmen, so mag er sich doch fragen, ob er es sehr auffallend finden würde, ein materielles Eigenthum verschwinden zu sehen, welches er ohne Merkmal für den Besitz verwahrlost an offener Strafse liegen liefs, und doch ist hierbei die thatsächliche Aneignung durch einen Zweiten erforderlich, während eine Idee bei verschiedenen Menschen gleichzeitig entstehen kann. Das Gesetz giebt aufserdem die Möglichkeit, eine unrechtmäfsige Aneignung noch nachträglich zu zerstören, wenn dieselbe nur irgendwie nachgewiesen werden kann, bietet also dem geistigen Eigenthum einen viel weiter gehenden Schutz als dem materiellen.

Die Gesetze unterliegen bezüglich ihrer Aufnahme im öffentlichen Leben den gleichen Einflüssen und Wirkungen, wie die Contracte in den bürgerlichen und geschäftlichen Verhältnissen, sie legen den Betheiligten Pflichten auf und ertheilen ihnen Rechte, wenn aber nicht beide in wohlwollender Weise übernommen und ausgeübt werden, so entsteht bald Unzufriedenheit und Uneinigkeit. Der Sündenbock ist dann natürlich das geschriebene Bindemittel, und dieses mufs geändert oder aufgehoben werden, bekanntlich sind aber diejenigen Contracte die besten, welche möglichst kurz und bündig sind und zum Zwecke gegenseitiger Auseinandersetzung möglichst wenig zur Anwendung gelangen, denn in allen Fällen ist der Erfolg zunächst von dem guten Willen der Betheiligten und in zweiter Linie von der Auslegung der Vereinbarung durch Dritte abhängig.

Um nochmals auf das zweite Schutzmittel des geistigen Eigenthums, die Veröffentlichung, zurückzukommen, so müssen wir auch hier das Beispiel anderer Industrieländer, wie England und Amerika, anführen und uns fragen: „Würden wir von den Leistungen der dortigen Gewerbe und Industrieen eine so hohe Meinung haben, wenn die darin Arbeitenden es nicht so meisterhaft verständen unsere Aufmerksamkeit stets rege zu halten? und wie geschieht dies, sind es etwa stets epochemachende Neuerungen, die da in den schön ausgestatteten und viel gelesenen Fachblättern veröffentlicht werden?" Die Antwort wird lauten: „Durchaus nicht! es wird vielmehr jede Verbesserung an einem Schuhnagel oder einem Zeitungshalter gebührend herausgestrichen, denn Schusters Rappen bilden unsere ersten Transportmittel, und letztere erleichtern den geistigen Verkehr."

Ein solches Verfahren würde bei uns wohl oft den bekannten Zweifel an der Neuheit wachrufen oder zu der mit souveräner Verachtung ausgesprochenen Bezeichnung »Reclame« Veranlassung geben, und so bleiben wir in unseren bescheidenen Verhältnissen und überlassen Anderen die Erfolge, welche in der Kritik weniger scharf sind und das falsche Schamgefühl im Geschäftsleben nicht kennen, oder liegt nicht etwa in der Veröffentlichung eines Geistesproductes das höchste Mafs der Offenheit, das zur gleichen Behandlung aller Gegner herausfordert? Mit der einfachen Aburtheilung »Reclame« wird zweifelsohne oftmals Mifsbrauch getrieben, der jedoch denjenigen am wenigsten trifft, der seine eigene Arbeit der öffentlichen Besprechung überliefert.

Hat denn überhaupt nur derjenige ein Verdienst, der die Idee zuerst ausheckt, oder hat nicht derjenige sehr oft auf die Nutzbarmachung einer Erfindung einen viel gröfseren Einflufs, der ihr eine praktische Form gegeben oder sonst irgendwie an der Ausführung mitgewirkt hat?" Ferner ist eine andere, bisher ungekannte Verwendung einer bekannten Sache auch eine Neuheit, und liegt in einer ängstlichen Prüfung in dieser Richtung selten ein reeller Vortheil für die Praxis.

Bei den Amerikanern bildet die hoch ausgebildete Reclame eine der Haupttriebfedern des gewaltigen Geschäftstreibens, welches vornehmlich auf dem Grundsatze »Leben und Leben lassen« basirt ist. In Deutschland dagegen herrscht jetzt die Vorliebe für das Monopol des Kapitals, und man setzt lieber Millionen aufs Spiel, um die Börsenwerthe auf und nieder zu treiben, als dafs man Hunderte zur Förderung der geistigen Arbeit aufwendet.

Alle diese Thatsachen sind bei der Prüfung der Erfolge des Patentgesetzes in Betracht zu ziehen, und es unterliegt keinem Zweifel, dafs erst dann eine gleiche Zufriedenheit mit demselben erreicht werden wird, wie in Amerika, wenn die Verhältnisse durch eine längere Praxis in gleicher Weise geordnet sein werden. Sollte man indefs schon jetzt an eine Aenderung desselben herantreten wollen, so würde es jedenfalls nachtheilig auf die fernere Entwicklung des Patentwesens wirken, wenn man die, die Benutzung des Gesetzes für die Allgemeinheit beschränkenden Bestimmungen noch verschärfen wollte. Es gehört, wie gesagt schon ein eingehendes Studium dazu, um in dieser Richtung noch Lücken zu entdecken, und der Schwerpunkt liegt doch stets in der Handhabung und der Auslegung, soll aber noch vervoll-

kommnet werden, so ist jedenfalls ein Vergleich mit der älteren Praxis anderer Industrieländer eine bessere Material-Quelle als die einseitigen Klagen, welche aus unseren eigenen geringen Erfahrungen hervorgehen.

Es ist in dieser Beziehung aufserdem zu berücksichtigen, dafs von den internationalen Congressen in Wien und Paris die Anbahnung eines internationalen Patentschutzes beschlossen worden ist; ein bezüglicher Vertragsentwurf ist von fast sämmtlichen europäischen und zahlreichen transatlantischen Regierungen unterschrieben worden.

Die Anerkennung des Erfindungsschutzes in vollstem Mafse vorausgesetzt, ist jedenfalls die Frage in erster Linie berechtigt: „Weshalb erhebt Deutschland dafür die höchste Steuer, die mehr als das doppelte der englischen und beinahe das zwanzigfache der amerikanischen beträgt?

Das deutsche Patent kostet in 15 Jahren 5300 ℳ, das amerikanische für 17 Jahre nur 300 ℳ, und jeder weifs, dafs wichtige Objecte gewöhnlich mehrerer Patente und Zusätze bedürfen.

Ist dies etwa durch den Reichthum des Landes begründet oder ist diese Quelle geeignet, um Ueberschüsse zu erzielen? Keins von Beiden ist zutreffend, das Land hat alle Ursache, seine Industrie durch jedes nur denkbare Mittel zu schützen und zu fördern, entweder ist nun der Patentschutz hierzu geeignet, dann darf die Erlangung desselben nicht durch abnorm hohe Steuern erschwert werden, oder derselbe dient nicht zur Förderung der Industrie, dann soll man ihn ganz beseitigen. Dafs aber ein sehr erhebliches Hindernifs für das Patentwesen in der hohen Besteuerung liegt, geht aus den Erfahrungen in anderen Ländern klar hervor. Im Jahre 1880 hatte England 5517 Patentanmeldungen und 3740 Ertheilungen, wobei das Patentamt einen Ueberschufs von 145391 £ = 2907820 ℳ erzielte. Es ist infolgedessen eine starke Agitation für die Ermäfsigung der Taxen entstanden.* In Amerika betragen die Anmeldungen und Ertheilungen mehr als das vierfache, die Auslagen für die Verwaltung werden bei musterhafter Organisation durch die, etwa $^1/_{10}$ der englischen betragenden Taxen gedeckt, und von Unzufriedenheit über das Patentgesetz ist keine Spur vorhanden, wohl aber findet man in der Fachliteratur fast ungetheiltes Lob von mafsgebenden Stimmen aus der Praxis.

Es ist wohl anzunehmen, dafs sich in der ersten Zeit dort ähnliche Mifsstände gezeigt haben, wie man solche jetzt hier hervorhebt, aber es ist nicht wahrscheinlich, dafs die »Selfmademen« alsdann ihre ganze Hoffnung sofort einzig und allein auf die Staatshülfe gesetzt haben, sondern sie werden nach dem bewährten Grundsatze »Help you self« ihre Mafsregeln getroffen haben, wozu ihre vortreffliche Fachpresse und das wohlorganisirte Vereinswesen ihnen die besten Hülfsmittel boten. *R. M. D.*

* Siehe W. L. Wise, Vortrag vor der »Civil and Mechanical Engineers Society«.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 16271 vom 1. März 1881.
Ramdohr, Blumenthal & Co. in Halle a. S.
Verfahren zur Herstellung von basischem Ofenfuttermaterial.

Einer aus stark und schwach gebrannter Magnesia mit Chlormagnesiumlösung hergestellten Masse wird so viel Eisenoxyd hinzugesetzt, als zur Bildung von Eisenchlorid erforderlich ist, wobei die in dem angewendeten magnesiahaltigen Rohmateriale von Natur aus enthaltenen Mengen von Eisenoxyd als Zuschlag nicht zu betrachten sind.

Nr. 16399 vom 20. November 1880.
John Haldeman in London.
Verfahren zur Verbindung von Stahl und Eisen durch eine veränderte Heizmethode.

Das Heizverfahren besteht darin, dafs Stahlstücke zunächst in einer, dieselben kastenförmig dicht umschliefsenden Eisenhülle bei langsam gesteigerter Hitze theilweise oder ganz geschmolzen werden, worauf dann die Eisenhülle mit grofser Schnelligkeit in Schweifshitze gebracht wird. Die erhitzten Packete werden in der gewöhnlichen Weise zwischen Walzen oder unter einem Hammer zusammengedrückt, wobei eine sehr innige Vereinigung des Eisens und des Stahls stattfindet.

Nr. 16479 vom 30. Juni 1881.
Henrik Tholander in Forsbacka Eisenwerk, Schweden.
Verfahren zur Herstellung dichter Bessemer-Stahlblöcke.

Ueber dem geschmolzenen Bessemermetall wird vor dem Ausflufs desselben in die Gufsform eine Luftverdünnung erzeugt, damit die im Eisen enthaltenen Gase aus diesem entweichen. Wendet man die gewöhnliche Bessemerbirne an, so verbindet man den Hals derselben mit einem Ejector oder einer sonstigen Evacuirvorrichtung. Wenn in Verbindung mit der Bessemerbirne eine Giefspfanne benutzt werden soll, so bringt man die betreffende Evacuirvorrichtung an dieser an.

Nr. 16510 vom 29. September 1880.
(IV. Zusatz-Patent zu Nr. 10411 vom 18. Mai 1879.)
Otto Junghann und Hermann Uelsmann in Königshütte, Oberschlesien.
Verwendung von reinen Alkalien zur Herstellung basischer Ofenfuttermaterialien.

Das Verfahren zur Herstellung der Grundmasse besteht darin, dafs gemahlener phosphorsaurer Kalk oder Knochenasche unter Beimengung von einigen Procent Alkalien als Bindemittel mit Wasser zu einer feuchten Masse angemacht wird. Diese wird entweder in dem Ofen gestampft oder zu Ziegeln, Düsen, Muffeln oder anderen Gegenständen geformt und bei starker Glühhitze gebrannt. *R. M. D.*

Anhang.

Entscheidungsgrundsätze in Patentsachen.

Patentfähigkeit.

Ist nur das allgemeine Princip eines technischen Herganges bekannt gewesen, so steht dies der Ertheilung eines Patentes für specielle Vorrichtungen zur Nutzbarmachung des Principes nicht entgegen.

Die Anwendung eines bekannten Mittels zur Erreichung eines neuen Zweckes ist patentfähig.

Die Auswahl neuer Hülfsmittel zur Verwirklichung bekannter Ideen oder Absichten ist patentfähig.

Für die Patentfähigkeit einer Erfindung genügt die Möglichkeit einer gewerblichen Verwerthung, nicht ist der Nachweis erforderlich, dafs des angestrebte Zweck wirklich erreicht wird.

Die blofse Bezeichnung des Gegenstandes einer Erfindung als Modeartikel ist nicht geeignet, denselben als nicht patentfähig erscheinen zu lassen, da hierdurch das gesetzliche Erfordernifs: die Möglichkeit einer gewerblichen Verwerthung keineswegs ausgeschlossen wird.

Die Veröffentlichung einer Erfindung in einer ausländischen Patentschrift steht der Ertheilung eines Reichspatentes auch dann entgegen, wenn der Patentsucher die Rechte aus dem ausländischen Patente erworben hat.

In der Bekanntmachung und Auslegung der Anmeldung eines Patentes kann eine Beschreibung in öffentlichen Druckschriften nicht gefunden werden.

Die Veröffentlichung der Erfindung schliefst die Neuheit unbedingt aus, auch wenn sie wider den Willen des Erfinders erfolgt ist.

Oeffentliche Druckschriften sind nur solche, welche thatsächlich in den freien Verkehr getreten und allgemein dem kaufenden Publikum zugänglich gemacht, nicht solche, welche einem Kreise bestimmter Personen mitgetheilt sind. Auf die Absicht des Urhebers und auf die Art und Weise, wie die Druckschrift entstanden ist, kommt es nicht an. Bedeutung des Zusatzes »als Manuscript gedruckt«.

Eine ohne Beschreibung publicirte Zeichnung ist als öffentliche Druckschrift im Sinne des § 2 des Patentgesetzes anzusehen.

Oeffentlich feilgebotene, unbedingt zugängliche Zeichnungen sind als Druckschriften im Sinne des Gesetzes anzusehen; einzelne Verkäufe sind an sich nicht genügend, um die Veröffentlichung als geschehen betrachten zu lassen. In der im Auslande erfolgten Ausstellung ist eine offenkundige Benutzung nicht zu finden. Einen bestimmten Umfang der offenkundigen Benutzung verlangt das Gesetz nicht.

Die Versendung von Circularen und Zeichnungen, welche Sachkundige instand setzen, den Gegenstand einer Erfindung zu benutzen, ist als eine offenkundige Benutzung zu erachten.

Der Verkauf einer gröfseren Anzahl Maschinen und die Ueberlassung derselben an die Käufer zu freier Benutzung bedingen eine offenkundige Benutzung auch dann, wenn die Eigenthümlichkeit der Construction nicht für Jedermann ohne weiteres erkennbar ist.

Wird in einer bestimmten Gegend ein Industriezweig in ausgedehntem Mafse betrieben und ist in derselben eine auf diesen Industriezweig bezügliche Erfindung nur wenigen Personen bekannt geworden, so kann daraus eine offenkundige Benutzung nicht abgeleitet werden.

Mittheilungen an einzelne Personen oder Behörden oder Verhandlungen mit solchen, welche nur darauf abzielen, eine bislang nur im Geiste des Erfinders ruhende Erfindung praktisch zu gestalten oder einer Erfindung Eingang zu verschaffen, oder einzelne Constructionsversuche machen für sich noch keine offenkundige Benutzung aus.

Versuche zur Herstellung einer neuen Maschine begründen keine offenkundige Benutzung der letzteren.

Die blofse Zahlenvermehrung, z. B. der Retorten in einem Ofen, ist nicht patentfähig, namentlich dann nicht, wenn mit der Zahlenänderung neue, von technischen Erfolgen begleitete Einrichtungen nicht verbunden sind. — Die früher erfolgte Veröffentlichung eines Princips hindert nicht die Ertheilung eines Patents für eine bestimmte Ausführung. — Die Patentertheilung ist auch nicht ausgeschlossen, wenn der Gegenstand der Erfindung vor der Patentanmeldung nur ausgeführt war, um denselben auf seine praktische Brauchbarkeit zu prüfen, nicht um die gewerbliche Ausbeutung desselben herbeizuführen. Wichtig ist, wenn hierbei auch Geheimhaltung ausbedungen ist. Eine Besichtigung des Betriebes durch Sachverständige, bei welcher die innere Einrichtung nicht erkennbar war, ändert hierin nichts.

Schon die offenkundige Herstellung eines Gegenstandes schliefst dessen Patentfähigkeit aus, und ist in diesem Falle noch der Nachweis nicht erforderlich, dafs auch ein Vertrieb des Gegenstandes stattgefunden habe.

Offenkundige Benutzung liegt vor, wenn mit dem fertig gestellten Erfindungsobject Versuche unter Zuziehung zahlreicher Techniker und ohne Vorbehalt der Geheimhaltung gemacht sind, hierbei auch der Gegenstand der Erfindung erkennbar war.

Ein Verfahren, das gänzlich innerhalb der handwerksmäfsigen Gepflogenheiten eines Constructeurs liegt, ist nicht patentfähig.

Der Patentschutz kann sich nicht auf allgemeine Grundwahrheiten, sondern nur auf concrete Ausführungen beziehen. Ein Zusatzpatent kann nicht dazu benutzt werden, die Gültigkeitsgrenze des Hauptpatentes nachträglich durch neue Ansprüche festzustellen oder zu erweitern.

Einspruch und Nichtigkeitserklärung.

Nach § 3 des Patentgesetzes steht das Recht des Einspruchs und nach § 10 Nr. 2 das Recht zur Stellung eines Antrages auf Nichtigkeitserklärung einem jeden zu, dessen Beschreibungen, Zeichnungen, Einrichtungen oder Verfahren der wesentliche Inhalt der angemeldeten Erfindung ohne seine Einwilligung entnommen ist, mithin nicht blofs dem zur Verfügung über die Erfindung Berechtigten, sondern auch demjenigen, welcher vermöge der in seinem Besitz befindlichen Beschreibungen u. s. w. thatsächlich über die Erfindung zu verfügen imstande, gleichsam im Besitz der Erfindung ist. Hierbei ist es gleichgültig, ob die Beschreibungen u. s. w. sich im Gewahrsam des Berechtigten befanden, oder anderen von ihm mitgetheilt waren und von diesen die unberechtigte Entnahme seitens eines Dritten erfolgte. Letzterer erlangt auch dann kein Recht, die Erfindung für sich anzumelden, wenn die Mittheilung freiwillig geschieht und hierbei nicht ausdrücklich untersagt wurde, davon Gebrauch zu machen. Gleichgültig ist, ob der Dritte bei der Patentanmeldung im Bewufstsein der Widerrechtlichkeit oder in gutem Glauben handelte.

Auch bei sogenannten Umwandlungspatenten, insbesondere hinsichtlich der Wirkungen, des Erlöschens und der Nichtigkeitserklärung, kommen die allgemeinen Vorschriften des Patentgesetzes zur Anwendung, soweit nicht besondere Vorschriften für diese

Art von Patenten erlassen sind. Die Frage der Neuheit ist bezüglich solcher Patente nach der Zeit, wo die Erfindung zuerst im Inlande einen Schutz erlangte, im übrigen lediglich nach den allgemeinen Bestimmungen des Reichs-Patentgesetzes zu beurtheilen. — Der in einer Patentschrift gemachte Vorbehalt »anderer Anwendungen dieses Mechanismus« ist, soweit es sich blofs um eine Anwendung der patentirten Vorrichtung handelt, bedeutungslos, soweit es sich um eine Verbesserung der Erfindung handelt, zur Erlangung eines Patentschutzes ungenügend. — Hinsichtlich der zur Begründung eines Nichtigkeitsantrages erforderlichen Thatsachen liegt dis Beweislast dem Nichtigkeitskläger ob.

Um ein rechtswidriges Verhalten des Erfinders im Sinne des § 10 Nr. 2 des Patentgesetzes darzuthun, genügen nicht allgemeine Behauptungen; es mufs der Thatbestand der rechtswidrigen Entnahme genau nachgewiesen werden.

Ein sogenanntes Zusammensetzungspatent besteht zu Recht, wenn dasselbe auch einzelne bereits bekannt gewesene Theile enthält. Das Zusammensetzungspatent schützt nicht einzelne Theile, wenn dies nicht ausdrücklich in der Patentschrift zum Ausdrucke gebracht ist, und in dem Nichtigkeitsverfahren kann ein solcher Schutz nicht nachträglich ausgesprochen werden.

Inwieweit Abweichungen im einzelnen die unter Patentschutz gestellte Combination beeinträchtigen, ist nach Lage des concreten Falles zu beurtheilen.

Eigenschaften eines Gegenstandes, welche weder aus der zur Patentirung eingereichten Beschreibung, noch aus der Zeichnung erkennbar sind, stehen nicht unter Patentschutz.

Der Nichtigkeitsantrag auf Grund des § 10 Nr. 1 des Patentgesetzes kann von jedermann gestellt werden. Derselbe Kläger kann den einmal rechtskräftig zurückgewiesenen Nichtigkeitsantrag wiederholen, wenn letzterer auf neue Thatsachen gestützt wird.

Die Erweiterung des Nichtigkeitsantrages ist nach Analogie des § 240 der Civil-Procefs-Ordnung im Laufe des Nichtigkeitsverfahrens zulässig.

Im Nichtigkeitsverfahren ist eine Aenderung des Klagefundamentes (§ 10 Nr. 1, bez. Nr. 2) zulässig, wenn der Beklagte einwilligt, bezüglich sich in einer mündlichen Verhandlung auf die abgeänderte Klage einläfst.

Wird der in der Klage angegebene Nichtigkeitsgrund nicht verändert, so ist der Nichtigkeitsrichter an die Beweisanträge der Klage nicht gebunden. Es steht in seinem Ermessen, welche Thatsachen eine Beweisaufnahme überhaupt erheischen, er kann seine eigene Kenntnifs von einschlagenden Thatsachen in Betracht ziehen, er kann auch das vom Beklagten an die Hand gegebene Material selbst zu Ungunsten des letzteren verwerthen.

Stellt der Gegenstand des Patentes eine der Hauptsache nach bekannte Construction dar und sind die Unterschiede von dem Bekannten nicht deutlich hervorgehoben, so unterliegt das Patent der Nichtigkeitserklärung.

Es fehlt an einer gesetzlichen Bestimmung, wonach ein Patent deshalb nichtig sein mufs, weil auf eine vorher angemeldete gleiche Erfindung ebenfalls ein Patent ertheilt worden ist, da in der Anmeldung noch keine Offenkundigkeit der Erfindung liegt.

Aus der Undeutlichkeit ist ein Nichtigkeitsgrund nicht herzuleiten.

In einem Patentprocesse ist der Verklagte von der Anklage wegen Zuwiderhandlung gegen § 34 des Patentgesetzes freigesprochen. Nach Annahme des Gerichtes lag objectiv eine Patentverletzung vor, die Umstände berechtigten aber zu der Annahme, dafs der Angeklagte sich über die Tragweite des Patentes in einem entschuldbaren Irrthum befunden habe, dafs deshalb ein vom Gesetz erfordertes wissentliches Zuwiderhandeln nicht vorliege.

Darüber, ob ein Patent mit Recht oder Unrecht ertheilt ist, steht dem Gerichte keine Entscheidung zu.

Ein wegen Patentverletzung schwebendes gerichtliches Verfahren ist nicht deswegen auszusetzen, weil der Angeklagte einen auf Nichtigkeitserklärung gerichteten Antrag bei dem Patentamte eingebracht hat.

Eine Berufung, welche blofs gegen die Entscheidungsgründe des Patentamtes gerichtet wird, ist unstatthaft.

Begriff der öffentlichen Benutzung. — Soweit ein Patent in zu weitem Umfange ertheilt ist, ist dasselbe auch förmlich für nichtig zu erklären; es genügt weder eine entsprechende Auslegung in den Entscheidungsgründen, noch ein Anerkenntnifs des Patentinhabers.

Ein Patentanspruch darf nur aus sich selbst und dem übrigen Inhalt der Patentschrift ausgelegt werden, sonstige Aeufserungen des Patentinhabers über den Inhalt des Patentes sind nicht mafsgebend.

Wenn entgegen dem § 3 nicht dem ersten, sondern einem späteren Anmelder oder nacheinander zwei Personen dasselbe Patent ertheilt ist, so ist hieraus ein Nichtigkeitsgrund nicht abzuleiten.

Die Rechtsbeständigkeit eines Patentes kann im allgemeinen weder durch die frühere Veröffentlichung eines theoretischen Lehrsatzes, noch durch die der praktischen Construction eines nach diesem Lehrsatz ausgeführten Beispiels in Frage gestellt werden.

Wird bei einem im ganzen neuen Verfahren theilweise ein bekanntes Verfahren angewandt und letzteres in dem das erstere behandelnden Patentanspruche mit erwähnt, so liegt hierin nur eine umfassende und übersichtliche Formulirung des Patentanspruchs, aber kein Nichtigkeitsgrund.

Proben zur Feststellung der Leistungsfähigkeit und Verwendbarkeit eines erfundenen Gegenstandes sind nicht als eine öffentliche Benutzung anzusehen, namentlich nicht, wenn die Proben vor einem geschlossenen Kreise von Personen und ohne Erläuterung und Prüfung der Details des Gegenstandes stattgefunden haben. — Soweit es sich um die Frage handelt, ob der vom Kläger behauptete Nichtigkeitsgrund in thatsächlicher Beziehung zutrifft, ist das Patentamt an die Beweisanträge der Parteien nicht gebunden.

Die Thatsache, dafs die eine Maschine durch Hand, die andere durch Dampf betrieben wird, bedingt der Regel nach erhebliche Constructionsunterschiede, welche eine Patentirung ermöglichen. — Ist ein Fabricationsmittel patentirt, so steht der Aufrechterhaltung des Patentes nichts entgegen, wenn das Fabricat schon früher bekannt gewesen ist. — Ist eine Maschine patentirt und sind die Vorarbeiten in einem geschlossenen Raume vorgenommen, so kann daraus, dafs einige Personen von der Maschine Kenntnifs genommen, nicht abgeleitet werden, dafs dieselbe schon zu der Zeit bekannt gewesen sei.

Bleibt die Kenntnifs auf einen bestimmten Personenkreis beschränkt, so liegt darin noch keine Offenkundigkeit.

Vermischtes.

Die neue Bessemer-Anlage in Hörde, speciell für das basische Verfahren nach Thomas-Gilchrist mit den neuesten Einrichtungen für 2 Birnen von je 10 t Chargengewicht eingerichtet, ist seit einigen Tagen dem Betriebe übergeben worden. Die im Jahre 1864 errichtete Gruppe von 2 Birnen à 3 t, welche damals nächst derjenigen der Firma Krupp in Essen die erste in Deutschland war, hat dieser Platz machen müssen. Es sind aufserdem 3 Birnen von 8 t Chargengehalt vorhanden, und im Verein mit den umfassenden Neuerungen in den Walzwerkbetriebsmitteln wird diese Neuanlage wesentlich zur Erhöhung der Production des Werkes beitragen.

Die Besitzer des Oberbilker Stahlwerkes bei Düsseldorf haben die Wiederinbetriebsetzung desselben beschlossen und lassen zwei neue Siemens-Martinöfen von 5 t Chargengehalt bauen, um zunächst mit diesen den Betrieb zu beginnen und bei anhaltend günstiger Conjunctur demnächst auch in der Bessemeranlage die Fabrication von Flufseisen und Stahl zu Schmiedestücken und Bandagen wieder aufzunehmen.

Die Firma Gebr. Stumm in Neunkirchen a. d. Saar hat, wie verlautet, den Betrieb des neuen Thomas-Stahlwerkes vorläufig sistirt, weil das alte Werk infolge der starken Nachfrage nach Walzeisen die Production der vorhandenen Hochöfen an Puddelroheisen vollkommen absorbirt; es werden daher zunächst 2 neue Hochöfen errichtet, und dann soll die Stahlfabrication wieder aufgenommen werden.

Auch im allgemeinen hat die Steigerung des Bedarfes an Stahl- und Eisenfabricaten die Verdrängung des Puddelofens durch die Bessemerbirne nicht wesentlich beschleunigt, die namentlich beim Auftreten des Entphosphorungsverfahrens als nahe bevorstehend prophezeit wurde, jedenfalls sind zur Zeit mehr Puddelöfen in Betrieb, als dies je in den letzten 6—8 Jahren der Fall war. Der Hauptgrund für diese Erscheinung dürfte darin zu erblicken sein, dafs die Werke selbst alles aufbieten, um mit möglichst geringem Zeit- und Geldaufwande die vorhandenen Productionsmittel in Betrieb zu setzen und so die Conjunctur auszunutzen, während der Ersatz des Schweifseisens durch das Flufseisen, namentlich in den zu Bauzwecken und in den Gewerben verwandten Artikeln einen ruhigen Entwicklungsprocefs bildet. Es ist hierbei ferner in Betracht zu ziehen, dafs die vorhandenen Stahlwerke durch Vermehrung des Chargengewichtes und der Anzahl der Chargen pro Schicht ihre Production durchgängig erheblich vergröfsert, ja sogar stellenweise verdoppelt haben.

Ueber die Anwendung von Flufseisenblech zur Fabrication von Dampfkesseln hatte der Congrefs der Ingenieure der Vereine zur Ueberwachung der Dampfkessel in Frankreich im Jahre 1879 zu Lyon verhandelt und den Beschlufs bis nach Sammlung weiterer Erfahrungsresultate vertagt. Nachdem diese vorliegen, lautet die Aeufserung der Meinungen vorwiegend dahin, dafs das homogene Material zu Blech ausgewalzt noch nicht denjenigen Grad von Sicherheit gegen Abnutzung und Bruch bietet, welche für Dampfkessel beansprucht werden mufs und daher von der Verwendung zu diesem Zwecke Abstand zu nehmen ist.

(Association parisienne des propriétaires d'appareils à vapeur — Bulletin du 5ème Congrefs.)

R. M. D.

Ueber den wirthschaftlichen Erfolg des basischen Processes.

Das englische Journal *Iron* brachte anfangs Februar folgende Notiz über Hämatit-Erze zur Stahlfabrication:

„Die Ueberlegenheit der Hämatit-Erze zum Zweck der Stahlerzeugung ist durch die vor kurzem veröffentlichte Thatsache bewiesen worden, dafs die Stahlfabricanten der Ostküste Englands grofse Quantitäten aus den Gruben in Furnefs und Cumberland beziehen. Dazu kommt noch, dafs es wohl bekannt ist, dafs lange Zeit durch spanische Hämatite ausgedehnte Verwendung zur Stahlbereitung in Cleveland fanden. Man behauptete, dafs durch das basische Verfahren die in Cleveland oder anderwärts gewonnenen gewöhnlichen Erze in Stahl von befriedigender Qualität umgewandelt werden könnten, aber es ist bisher noch nicht positiv erwiesen, dafs dort Stahl durch das genannte Verfahren mit wirthschaftlichem Erfolg erzeugt wird. Wie es sich indessen auch damit verhalten mag, so hat die Aufnahme des basischen Verfahrens den Verbrauch der Hämatite nicht eingeschränkt, die im Gegentheil in grofsen Mengen von der Westküste und Spanien weiter bezogen werden. Dies ist eine bedeutsame Thatsache, welche, wie oben erwähnt, den anerkannten Werth der Hämatit-Erze für Stahlherstellung uns beweist, sogar wenn man die Möglichkeit, gewöhnlicheres Eisen zur Verwendung in diesem Hüttenzweig zu entphosphoren, gelten läfst.“

Durch diese Notiz veranlafst, richtet Herr S. G. Thomas den nachstehenden Brief an die Redaction desselben Blattes:

„Ich bemerke in Ihrer letzten Nummer eine Notiz, in welcher Zweifel über den wirthschaftlichen Erfolg des Entphosphorungs-Verfahrens erhoben werden. Da nun derselbe als feststehende Thatsache kein Gegenstand einer Streitfrage sein kann, so bitte ich Sie um Erlaubnifs, Ihren Lesern einige wenige Thatsachen in das Gedächtnifs zurückzurufen, aus welchen sie selbst ihre Schlüsse ziehen können.

1. Das Verfahren ist zur Zeit in der Stahlfabrication in Anwendung in der beträchtlichen Höhe von 360000 t pro Jahr, eine Zahl, die sich monatlich steigert.

2. Das Verfahren ist officiell und ausdrücklich sowohl von den hütten- wie kaufmännischen Directoren des bedeutendsten Stahlhüttenwerks Englands und der ganzen Welt als wirthschaftlicher Erfolg bezeichnet worden; und da dies Werk jetzt regelmäfsig 2000 t Stahl wöchentlich durch das Verfahren erzeugt und ferner eine Erhöhung dieser Leistung auf über 3000 t wöchentlich für die nächste Zeit in Aussicht steht, so kann man nicht nachsagen, dafs zur Bildung des genannten Urtheils nicht hinreichendes Material zu Gebote gestanden hätte.

3. Neue Werke haben die Licenz erhalten und sind im Bau begriffen, die eine Leistungsfähigkeit von weit über 500000 t jährlich, bei einem Anlagekapital von über einer halben Million £ aufweisen werden.

4. Das durch das Verfahren erzeugte Material ist bis zu vielen Hunderttausenden Tonnen verbraucht worden und hat sich fähig gezeigt, sowohl in Qualität wie im Preis mit Hämatit-Stahl einerseits und mit Puddeleisen andererseits zu concurriren.

5. Kürzlich hat ein Leiter einer alten Bessemer-Hütte, die keine besonderen Erleichterungseinrichtungen für das andere Verfahren hat, nach zweijähriger praktischer Prüfung angegeben, dafs die bei dem neuen Verfahren entstehenden Unkosten auf 7 sh pro Tonne sich beliefen, wodurch, da die durchschnittliche Preisdifferenz zwischen Cleveland- und Hämatit-Roheisen selten weniger als 18 sh beträgt, eine Minimal-Erspar-

nifs von 10 sh pro Tonne in England erzielt würde — eine Schätzung, die mit meinen Erfahrungen im Einklang sich befindet.

6. Eine bedeutende Menge von Roheisen aus Cleveland ist und wird gegenwärtig nach dem Continent zum Zwecke der Verwandlung in Stahl durch auswärtige License exportirt, in den letzten 14 Tagen sind allein einige Tausend Tonnen verkauft worden. Man wird schwerlich hieraus den Schlufs ziehen, dafs die Engländer nicht im Stande sind, das zu können, was die Deutschen, Belgier und Russen vermögen.

Wenn diese wenigen Thatsachen, in deren Aufzählung noch lange fortgefahren werden könnte, nicht hinreichen, um den wirthschaftlichen Erfolg zu beweisen, so überlasse ich das Urtheil Ihren Lesern. Dafs es Thatsachen sind, steht aufser Frage.

Andererseits mag bereitwilligst zugegeben sein, dafs viele englische Eisenhüttenleute, die durch ihre örtliche Lage durch die Aufnahme dieser neuesten Entwicklung des Bessemer- und Siemensschen Verfahrens den gröfsten Nutzen ziehen würden, sich sehr apathisch in dieser Angelegenheit verhalten haben; ebenso auch, dafs in manchen Hütten beide Verfahren gleichzeitig Anwendung finden, hauptsächlich aus dem Grunde, weil für einen ökonomischen Betrieb des neuen Verfahrens einige Aenderungen und Neubauten der bestehenden Anlagen erforderlich sind. Inwieweit diese Stahl- und Eisenhüttenleute den Boden durch ihre Schläfrigkeit verlieren und einen wie grofsen Vorsprung ihre unternehmenden Concurrenten durch ihre Rührigkeit erlangen werden, bleibt der Zukunft überlassen, indessen kann das Resultat kaum zweifelhaft sein. Ich verbleibe u. s. w.

Ventnor, 6. Februar 1882. *S. G. Thomas.*

Die Entphosphorung in den Stahlwerken zu Töplitz in Böhmen.

In Töplitz verwendet man Ilseder weifses, aus kalk- und phosphorhaltigen Erzen hergestelltes Roheisen, dessen Zusammensetzung folgende ist:

Eisen	92,31
Phosphor	2,10
Mangan	2,27
Kohlenstoff	3,12
Silicium	0,30
Schwefel	Spuren
	100,10

Die Analyse des fertigen Productes ist:

Eisen	99,02
Phosphor	0,04
Mangan	0,40
Kohlenstoff	0,40
	99,86

Die Verarbeitung geht in einem Bessemer-Converter, der mit einem basischen Futter bekleidet ist, vor. Es werden in denselben 900 kg gebrannten, ungelöschten Kalkes, der vorher bis zur Rothglut erhitzt wird, eingebracht und danach 6000 kg phosphorhaltigen Eisens, das in zu dem Zwecke aufgestellten Siemensschen Oefen geschmolzen wird. Wenn nach der Verbrennung des Siliciums und des Kohlenstoffes der Phosphor bis auf ein Geringes entfernt ist, so fügt man noch Stahlabfälle, Schienenenden etc. zu, die so wieder zur Benutzung gelangen.

Der Procefs ist nach Verlauf von 25 Minuten beendet, und läfst man dann das Metall in die Giefspfanne laufen, wo das Spiegeleisen mit 8 % Mangangehalt zugesetzt wird. Es werden 150 kg von demselben bis zur Rothglut (ohne zu schmelzen) erhitzt und in das flüssige Bad geworfen, wo die Reduction vorgeht.

Die strengflüssige Schlacke wird vor dem Erstarren entfernt.

Das derart erzielte Product ist ein zur Fabrication von Schienen bestimmter Stahl, welche in dem Werk selbst gewalzt werden. Man erzielt durch das gleiche Verfahren auch ein ganz weiches Metall, man setzt dann bei 6 t Eiseneinsatz nur 25 bis 30 kg Spiegeleisen von 15 bis 18 % Mangangehalt zu. Der Verlust ist in beiden Fällen gleich, er beläuft sich auf ca. 18 %.

Die basische Fütterung wird mittelst in Duisburg oder Witkowitz gemachten Ziegeln hergestellt, und sind dieselben mit Theer getränkt, um die Ansaugung der atmosphärischen Feuchtigkeit zu vermeiden. Die Zusammensetzung der Ziegel ist nachstehende:

	Ziegel von Duisburg	Ziegel von Witkowitz
Kalk	55,27	84,001
Magnesia	35,12	5,192
Kieselerde	5,58	4,390
Eisenoxyd	2,84	—
Eisenoxydoxydul	—	6,030
Thonerde	1,34	0,941
Phosphorsäure	0,05	0,088
Manganoxydul	—	0,517
	100,20	101,159

Zum Vergleich hiermit geben wir noch die Analyse der in Dux hergestellten Ziegel:

Magnesia	81,621
Kalk	7,621
Kieselerde	5,859
Eisenoxyd, Thonerde, phosphorsaure Manganverbindung	5,503
	100,604

Eins der wichtigsten Materialien des Verfahrens ist das Spiegeleisen. Die Analyse desselben ist:

Gebundener Kohlenstoff	4,272
Graphit	0,163
Silicium	0,463
Schwefel	0,007
Phosphor	0,069
Kupfer	0,237
Mangan	10,297
Eisen	84,012
	99,520

Endlich noch die Analyse der Schlacke:

Kieselerde	2,49
Eisenoxyd	8,19
Eisenoxydul	1,23
Phosphorsäure	27,35
Kalk und Magnesia	61,02
	100,28

Diesen technischen Details mögen noch die nachfolgenden wirthschaftlichen beigefügt werden:

Preis der gewöhnlichen feuerfesten Ziegel	2 fl. 90 ö. W. per 100 K.
Preis des Kalkes für den Converter	1 „ — „ „
Preis der Holzkohle zur Erhitzung desselben	3 „ — „ „
Preis der Duisburger Ziegel	5 „ 06 „ „
Preis der Witkowitzer Ziegel	6 „ — „ „

Der Preis der dort gewonnenen Braunkohle endlich ist ungefähr Mark 2,40 per t.

(Comité des forges.)

Ueber die Verwendung der Hochofenschlacken

hat A. Gounot in der „Revue Scientifique“ eine beachtenswerthe Betrachtung veröffentlicht, der wir Folgendes entnehmen: Ein Hochofen mit einer Production von 42 t Eisen in 24 Stunden ergiebt 67 t Schlacken, und die Jahresproduction hat einen Rauminhalt von 25 000 Cubikmeter, würde also einen Flächenraum von 2½ Hectar mit einer Schicht

von 1 Meter Höhe bedecken. Um einer solchen Entwerthung des Bodens zu begegnen, wird die Schlacke auf Halden aufgehäuft, wodurch indessen pro Cubikmeter 1,20 Mark oder pro Tonne Eisen etwa 1,50 Mark Unkosten entstehen. Zur Vermeidung derselben sind bereits viele verschiedene Mittel in Vorschlag und Anwendung gebracht, zu deren Betrachtung eine Zusammenstellung der meist vorkommenden chemischen Zusammensetzungen erwünscht sein dürfte, wie solche durch die folgenden Analysen gegeben wird:

	1	2	3	4
Kalk	20,41	29,50	—	—
Kieselsäure	70,23	41,00	50,00	49,30
Thonerde	6,37	25,15	33,00	40,10
Magnesia	—	1,20	10,87	10,40
Manganoxyd	2,70	2,50	0,37	—
Eisenoxyd	0,15	0,30	0,52	—
Schwefel	—	0,14	2,61	—
	99,86	99,34	2,06	—

1. Schlacke von grauem Holzkohleneisen zu Giefserei, quarzhaltige Erze mit 32% Eisen.
2. Schlacke von weifsem Holzkohleneisen für Puddelei, Erze mit 49% Eisen.
3. Schlacke von grauem Koksroheisen, Erze von Elba mit 62% Eisen.
4. Schlacke von Giefsereieisen Nr. 1, Brauneisensteine mit 37% Eisen.

Aus der grofsen Verschiedenheit der Zusammensetzung ergiebt sich, dafs eine einheitliche Verwendung der Schlacken ohne fremden Zusatz nicht zu ermöglichen ist, vornehmlich sind in folgenden Richtungen Versuche angestellt worden:

1. Dieselben zur Herstellung von Landstrafsen zu verwenden, wobei sich indefs ein zu rasches Zermahlen in Staub ergab, der durch den Wind fortgetragen wurde.

2. In Blockform hat man Dämme davon gebaut und die Ufer von Flüssen und Seen damit besetzt; unter dem Einflusse des Wassers findet aber eine Zersetzung statt, so dafs diese Bauten keine genügende Sicherheit besitzen.

3. Mit mehr Erfolg sind an einzelnen Orten Pflastersteine für Strafsen hergestellt worden, auf welchen sehr schwere Transporte nicht vorkommen.

4. Die Fabrication der Schlackenwalle schien vor einigen Jahren ein geeignetes Absatzgebiet ergeben zu wollen, aber auch hier tritt die nachher erfolgende Zersetzung hindernd auf.

5. Die Verwendung sehr saurer Schlacken zum Schmelzen von Flaschenglas hat wegen der grofsen Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung den gewünschten Erfolg nicht ergeben.

6. Die Idee die Schlacke zu granuliren, d. h. flüssig in einen mit Wasser gefüllten Behälter fliefsen zu lassen, so dafs sich ein fremdartiges Product bildet, stammt von Minary und Lürmann.

Der Schlackensand kann als Kalkzusatz zu Präparaten für die Landwirthschaft, zur Mörtelbereitung oder mit einem Zuschlag von Kalk, Cement oder Gyps zur Fabrication von Ziegeln verwandt werden.

Der Portlandcement enthält etwa 25 bis 30% Kieselsäure und 65% Kalk, so dafs einer Schlacke von gleichem Gehalte an ersterer durch entsprechenden Zusatz von Kalk die Eigenschaften des Cements in genügender Weise gegeben werden können, um unter einem Drucke von etwa 150 kg per qcm zu festen Ziegeln zu binden, wobei eine Volumverminderung von 60% entsteht. Nachdem diese Ziegel während eines Monates getrocknet werden, erlangen dieselben eine höhere Festigkeit als die Feldbrandziegel und widerstehen einem Drucke von 100 bis 150 kg per qcm. —

(Anmerkung des Uebersetzers.) Es dürfte bei dieser Betrachtung angezeigt sein, auf die Verwendung des Cementbetons zu Fundamenten und Hochbauten aufmerksam zu machen, welche vornehmlich in Süddeutschland Eingang gefunden hat und wozu sowohl die graumelirte als die in Stücke geschlagene Hochofenschlacke ein höchst geeignetes Material abgeben würde. (Siehe Vortrag von O. Endres Zeitschr. d. Ver. d. Ingen., 1881 Bd. XXV. Heft 9.)

R. M. D.

Schwedens Eisen- etc. Production im Jahre 1880.

In 193 Hochöfen wurden im Jahre 1880 9544473 Ctr. Roheisen und Gufswaaren erster Schmelzung erzeugt (1879: 8058494 Ctr., 182 Oefen).

Die Tagesproduction eines Ofens bezifferte sich im Durchschnitt auf 235,12 Ctr. (1879: 229,66 Ctr.), und die Blasezeit auf 210 Tage (1879: 193 Tage).

Roheisenproduction fand statt in 17 Statthalterschaften, am bedeutendsten in den Statthaltereien Oerebro, Kopparberg, Vermland, Gefleborg und Vestmanland (49 Oefen, 2371403 Ctr.; 39 Oefen, 1953747 Ctr; 23 Oefen, 1425373 Ctr.; 22 Oefen, 1318125 Ctr. und 18 Oefen, 1040911 Ctr.).

Die stärkste Production eines Werkes war die zu Sandviken, wo mit 2 Oefen 257860 Ctr., pro Ofen und Tag 360,64 Ctr. Roheisen erblasen wurden. Die geringste Production: 2379 Ctr., pro Tag 69,79 Ctr., hatte ein Ofen in der Statthalterei Jönköping.

An Schweifseisen fabricirten 270 Werke mit 731 Oefen und Herden 5200479 Ctr. Die stärkste Production erzielten die Uddeholmswerke (Vermland): 260392 Ctr., die Werke Lofors- und Björkbornsbruk (Oerebro): 175005 Ctr, Degerforswerke (Oerebro): 173082 Ctr. und Finspangso und Lotorpsbruk (Oestergötland): 135300 Ctr.; die geringste: 161 Ctr. lieferte ein Werk in der Statthalterei Kronoberg.

Von 19 Statthaltereien, in denen eine Schweifseisenerzeugung stattfindet, hatten die bedeutendste: Oerebro (41 Werke mit 139 Oefen und Herden: 1135428 Ctr.), Vermland (34 Werke mit 106 Oefen und Herden: 801768 Ctr.), Kopparberg (35 Werke mit 95 Oefen und Herden: 779892 Ctr.), Vestmauland (25 Werke mit 80 Oefen und Herden: 771642 Ctr.) und Gefleborg (32 Werke mit 85 Oefen und Herden: 618212 Ctr.), die geringste erfolgte in Jemtland (2 Werke mit 2 Herden: 991 Ctr.).

An Stahl diverser Arten wurden auf 30 Werken im ganzen 881119,5 Ctr. dargestellt und zwar: 706057 Ctr. Bessemerstahl, 138609 Ctr. Martinstahl und 36453 Ctr. Gerb-, Brenn-, Uchatius- und Puddelstahl. Wie in Roheisen, so hatte auch in Stahl (Bessemer-) die gröfste Production das Werk zu Sandviken mit 208767,8 Ctr., ihm folgt Bangbro mit 125210,9 Ctr. (Bessemer-), das geringste Quantum eines Werkes, 200 Ctr., fabricirte Carlsdal. An Stahlschienen wurden nur 943,4 Ctr. gefertigt.

Im ganzen Reiche wurden 1880 aus 352 Gruben 18117556 Ctr. Eisenerze und 122562 Ctr. See- und Moorerze gefördert. Die stärkste Förderung fällt auf die Statthaltereien Kopparberg mit 4449916 Ctr. und Oerebro mit 4789055 Ctr., die geringste fand statt in Norrbotten (Gellivara) mit 1560 Ctr.; zwölf Statthaltereien überhaupt besitzen Eisenerzbergbaue.

Steinkohlen werden nur in einer Statthalterei (Malmöhus) gefördert, und betrug das ganze, aus 6 verliehenen Feldern zu Tage geschaffte Quantum 4817759 Kubikfufs.

Beschäftigt waren in 1880 beim Eisenerzbergbaue 5008, bei den Eisenhütten 17969 Personen.

Während des Zeitabschnittes 1876—1880 war die Förderung an Eisenerzen am gröfsten in 1877, die Roheisenerzeugung in 1880, die Schweifseisenproduction in 1877, die an Stahl in 1880, die Förderung an Kohlen in 1879; im allgemeinen zeigt sich vom Jahre 1878 beginnend eine Steigerung der berg- und hüttenmännischen Thätigkeit.

In Vorstehendem ist 1 Ctr. = 42,5075 kg, 1 Kubikfufs = 0,02617 cbm.

Aus officiellen Quellen mitgetheilt von Dr. L.

Hochofen bei Pittsburgh.

Bei Edgard Thomsons Stahlwerken in der Nähe von Pittsburgh (Verein. Staaten Nordam.) ist ein zweiter Hochofen aufgeführt und in Gang gesetzt worden. Die Leistungsfähigkeit desselben dürfte alles übersteigen, was man bis jetzt zu erreichen das Glück hatte, denn im Durchschnitt liefert dieser Ofen täglich 160 gr. t, an einigen Tagen erreichte er sogar bis 178 t. Näheres über die dort verwandten Eisenerze sowohl als auch über die Herstellungskosten per t Roheisen giebt folgende Zusammenstellung. Die Beschickung bestand aus:

Pilot Knob (Missouri) mit 58 % Eisen, 0,500 t à doll. 9 pr. t, doll. 4,50.
Mc. Comber (Lake Super.) mit 50 % Eisen, 0,200 t à doll. 11 pr. t. doll. 2,20.
Republik (Lake Super.) mit 68 % Eisen, 0,146 t à doll. 12 pr. t. doll. 1,75.
Tafna (Afrika) mit 58 % Eisen, 0,765 t à doll. 9 pr t, doll. 6,88.
Walzsinter mit 60 % Eisen, 0,098 t à doll. 2,5 pr. t, doll. 0,29.
Summa Erze mit 58,2 % Eisen, 1,709 t pr. t Roheisen = doll. 15,62.

Kalkstein	0,72 t pr. t à doll.	0,75 =	0,54
Koks	1,076 „ „ „ „ „	1,50 =	1,61
Arbeitslöhne	. . . .		1,75
Verzinsung	. . . .		0,48
	Summa pr. t Roheisen doll.		20,00

Eine Gicht enthielt 4,18 t Erze, und werden täglich etwa 65 Gichten getrieben.

Der Gebläsewind wird mittelst 3 regenerativer Wärmeapparate (Cowpers System) bis auf 1 050° F (= 565° Cels.) erwärmt. Die Windpressung beträgt 11 Pfd. pr. engl. Quadratzoll (191 Linien Quecksilber). Man benutzt 8 St. Formen mit 5½ Zoll Diameter, zusammen 0,165 Quadratfufs. Die Windmenge beträgt mithin 1 015 Cubikfufs pr. Secunde.

Das erzeugte Bessemerroheisen enthielt:

2 % Kiesel
0,7 % Mangan
0,06 % Phosphor.

Die Form des Hochofenschachtes erinnert an die schwed. Hochöfen. Die Capacität desselben ist 17 670 Cubikfufs.

Die Stärke des Schachtfutters beträgt 30", die der Aufsenmauer 17" und der Raum zwischen beiden 2½". Dieser Zwischenraum ist mit Koksgrus ausgefüllt. Der Schacht ist durchweg aus Kleinziegeln gemauert, ebenso das Gestell. Man hat die Verwendung von theureren gröfseren Steinen, welche die ganze Mauerstärke ergeben, umgangen. Rauhschacht und Schachtfutter stehen auf einem gegossenen Ring, welcher auf gewaltzen Eisenbalken, denen man den Vorzug vor Gufseisen giebt, ruht. Diese Eisenbalken werden von 8 Säulen von 20' Höhe, welche auf einem ganzen Ringe stehen, getragen. Beim Bau neuer Hochöfen sucht man in Amerika die Höhe der Säulen möglichst zu steigern.

Das Gestellmauerwerk wird zusammengehalten von 2" dicken zusammengeschraubten Eisenplatten, in welchen durch auf- und niedergehende eingegossene Röhren Wasser circulirt. Das übrige Mauerwerk ist gebunden mit 8"×1" Eisen; auswendig sind stehende T-Eisen befestigt. Diese nunmehr allgemeine Art, stehende T-Eisen anzubringen, verdient nachgeahmt zu werden. Der obere Theil des Hochofens wird von Platten, an welchen die Consolen zum Tragen des Gichtkranzes angebracht sind, zusammengehalten.

Der Chargirapparat besteht aus einem ringförmigen Conus, welcher an einen äufseren Trichter und eine innere feste Glocke anschliefst. Die letztere hängt mittelst zweier Eisen an Balken, welche wieder von Säulen getragen werden. Der Ringconus wird durch Stangen gehoben und gesenkt, welche die Führung nach oben erhalten. Sie sind durch ein Querstück und Hängeeisen mit einem Balancier verbunden, an dessen entgegengesetztem Ende sich ein Gegengewicht befindet, welches im Stande ist, den Ringconus ohne die Begichtung hochzuhalten. Von diesem Ende des Balanciers geht ein Drahtseil nieder zu einem Kolben in einem Cylinder, in welchen Luft eingelassen wird von der Hochofengebläsemaschine, wodurch hydraulische und Dampfkraft entbehrlich wird.

Dichthalten und Senken beim Chargiren erfolgt hierdurch aufs bequemste, und empfiehlt sich diese Einrichtung recht sehr der allgemeinen Beachtung.

In die gufseisernen, durch eingegossenes Rohr wassergekühlten Windformen ist ein dicht anschliefsendes Mundstück von Phosphorbronce eingeschoben, gegen welches sich das Düsenmundstück scharf anlegt. Die ganze active Höhe des Ofens beträgt 91' 4", er ist am Boden 9', am Ende der Rast und im Mittel des Kohlensacks 20', am oberen Ende desselben 19' 9" und 4' 4" unterhalb der Gichtöffnung 17' weit. Gestell und Rast haben die gleiche Dossirung; der Kohlensack ist 12' hoch, wovon die unteren 6' cylindrisch; ebenso sind die obersten 2' des Schachtes cylindrisch, welche 14' im Durchmesser halten.

Schlackenform und Abstich liegen einander gegenüber. Das Mittel der gleichmäfsig im Gestell vertheilten 8 Windformen liegt 5' 6" über dem Boden, das der Schlackenform 2' tiefer.

Alle Mafse sind englische.

(Auszüglich nach H. Lilienbergs Mittheilungen aus den Verein. Staaten Amerikas. Jernkontorets annaler 1881. 3.)
Dr. L.

Die Beschützung des Eisens gegen Rost.

Dem L'Ancre de St. Dizier zufolge ist eine neue Methode, um die Oberfläche von eisernen Gegenständen gegen Verrostung zu schützen, entdeckt worden. Der zu schützende Gegenstand wird demzufolge der Einwirkung verdünnter Salzsäure ausgesetzt, welche einen Theil des Eisens auflöst und eine an der Oberfläche des Eisens fest haftende dünne Haut von homogenem Graphit zurückläfst. Sodann kommt der Gegenstand in ein hydraulisch abgeschlossenes Gefäfs und wird dort mit kaltem oder heifsem Wasser, oder noch besser mit Dampf behandelt, so dafs das gebildete Eisenchlorid vollständig entfernt wird, dann getrocknet und der Einwirkung einer Lösung von Kautschuk, Guttapercha oder Harz in Petroleum ausgesetzt. Wenn das Petroleum verdunstet ist, so bleibt ein dauerhafter, emailähnlicher Ueberzug zurück. Ein glasartiger Ueberzug wird auf der Oberfläche dadurch erzielt, dafs man das Eisen nach der Behandlung in Salzsäure in ein Bad von kiesel- und borsaurem Natron eintaucht, wodurch ein ebenso harter, wie schön aussehender Ueberzug entsteht.

Ueber neue amerikanische Walzenstrafsen.

Im Laufe des verflossenen Jahres hat das Siemens-Andersonsche Stahlwerk in Pittsburgh eine Universal-Walzenstrafse zum Auswalzen von Ingots, welche im offenen Herdprocess gegossen werden, aufgestellt, trotz der schlimmen Erfahrungen, die man früher mit derartigen Strafsen gemacht hat. Die angeführte Strafse, die nunmehr seit einiger Zeit im Betriebe ist, hat horizontale Walzen von 48" Länge und 24" Durchmesser, während die verticalen 18" lang und von 16" Durchmesser sind, bei einem 6" Halse. Die Zufüh-

rungstische vorn und hinten sind selbstthätig und erfordern nur die Bedienung eines einzigen Arbeiters. Der Antrieb wird durch ein Paar 500pferdiger Reversirmaschinen bewirkt, deren Cylinderdurchmesser 36" bei einem Hub von 40" ist. Die Umkehr-Vorrichtung hat ihre besondere Hülfsmaschine. Die Leistung der Strafse ist auf 200 t geschätzt, sie ist allerdings thatsächlich noch nicht erwiesen, doch ist festgestellt, dafs sie in der Zeit von 35 Minuten 15 t Ingots von 13" Quadrat auf 10 zu 3" auswalzte. Der ausgewalzte Stahl wird in die passende Längen durch eine gewaltige Scheere, die gröfste in Amerika in Gebrauch befindliche, geschnitten. Es liegt auf der Hand, wie wichtig die Anlage eines derartigen Universal-Walzwerkes ist, da nur ein solches im Stande ist, die verschiedensten Dimensionen, wie sie im Handel beansprucht werden, prompt zu liefern. Die Kosten desselben betragen 100 000 Dollar.

Eine andere, sehr interessante Anlage desselben Werkes ist die für die Herstellung der Drahtseile der bei der Brooklyner Brücke benötbigten Stahldrähte besonders erbaute Walzenstrafse. Die Stahlknüppel werden in einem Zuge in Draht gewalzt, da die verschiedenen Sätze so angeordnet sind, dafs das Walzen ohne Unterbrechung geschehen kann. Die Vorwalzen liegen zu drei, die übrigen zu zwei übereinander, die Caliber sind abwechselnd oval und vierkantig, bis zum letzten, das rund ist. Im ganzen sind 8 Sätze Walzen vorhanden, und während die ersten, 12zölligen Walzen 212 Umdrehungen machen, läuft die Fertigwalze mit einer Geschwindigkeit von 475 Fufs. Die Zwischenwalzen sind so beschleunigt, dafs sie die Schlingenbildung vermeiden, und es ist häufig der Fall eingetreten, dafs das letzte Ende des auszuwalzenden Knüppels noch nicht das erste Walzenpaar passirt hatte, als der fertige Draht schon aus dem letzten Paar hervorkam. In einer 8½stündigen, unausgesetzten Arbeitszeit lieferte die Walzenstrafse aus 1⅞ bei 1" starken Knüppeln 31¼ t Draht Nr. 5, ein Resultat, das bisher noch nicht erreicht worden ist.

(Eng. and Min. J.)

Nutzeffect der Grammeschen Maschine.

In der letzten in Paris abgehaltenen Versammlung von Elektrikern wurde von Chrétien über die Benutzung der natürlichen Kraftquellen zur Erzeugung von Elektricität, von der Uebersetzung der Kraft mittelst Elektricität und von dem Nutzeffect der hierzu dienenden Grammeschen Maschinen gesprochen. Nachfolgende von dem Redner angeführte Ziffern sind hierbei zu bemerken: Wenn zwei durch eine Drahtlänge von 1 km voneinander getrennte Lichtmaschinen mit stetiger Strömung verwandt wurden, so wurde ein Nutzeffect von 50 %, d. h. ein von 40—60 % variirender, constatirt. Auch günstigsten Falles dürfte ein Nutzeffect von 80 % sich kaum übersteigen lassen. Unter Nutzeffect ist in diesem Falle zu verstehen die Beziehungen, die zwischen zwei mit dem Dynamometer gemessenen Kraftanstrengungen existiren, die eine auf der Welle der Betriebsmaschine, die andere auf der der Grammeschen Maschine erhoben. Aus den angestellten Versuchen scheint hervorzugehen, dafs jede Grammesche Maschine 10 % der übertragenen Arbeit absorbirt, beide zusammen also 20 %, so zwar, dafs das Verbleibende auf den Leitungsdraht entfällt.

(The Ironmonger.)

Elektrometrische Einheiten.

Der Pariser elektrische Congrefs hat durch Annahme von gewissen elektrischen Einheiten der Sache der Wissenschaft sowohl wie der des Gewerbfleifses einen wesentlichen Dienst und dem Fortschritte der Elektricität einen merklichen Vorschub geleistet. Die mit Bezug auf den elektrischen Strom in Betracht kommenden Factoren sind: 1. dessen elektrische Bewegungskraft, d. h. die Kraft, mittelst derer die elektrische Strömung stattfindet; 2. dessen Intensität, d. h. der Raumgehalt der in einer Zeiteinheit den Elektricitätsleiter durchlaufenden Strömung, und 3. dessen Widerstandsfähigkeit, oder in anderen Worten die Kraft, die derselbe zu entwickeln hat, um durch den Leiter zu gehen.

Nachfolgendes ist eine Uebersicht der vom Congresse angenommenen Einheiten: 1. Als Einheit der elektrischen Bewegungskraft gilt das Volt, d. h. die von einem Daniellschen Elemente entwickelte Bewegungskraft, deren Werth genau = 1,079 Volts ist. 2. Die Intensität wird nach Webern gemessen, und als Einheit gilt der Milliweber, d. h. der tausendste Theil eines Webers. 3. Die Einheit der Widerstandsfähigkeit ist das Ohm, entsprechend dem Widerstande eines Eisendrahts von 4 mm Dicke und 100 m Länge. Allen elektrometrischen Einheiten liegen das Gramm und die Sekunde zu Grunde, und als Bezeichnungen gelten C für den Centimeter, G für das Gramm und S für die Sekunde. Die *„Gaceta industrial“* hält dafür, dafs die Ergebnisse des elektrischen Congresses einen weiteren Schritt auf der Bahn bilden, die zur Einführung des metrischen Systems in England, woselbst man demselben bisher den hartnäckigsten Widerstand geleistet hat, hinführt.

Ueber den gleichen Gegenstand hat jüngst Herr Marché in einer vor der Pariser Ingenieurgesellschaft verlesenen Abhandlung das Nachfolgende bemerkt: In dem vom elektrischen Weltcongrefs angenommenen Systeme von elektrischen Einheiten findet sich ein höchst einfaches Verhältnifs zur Abschätzung der von einem Strome erzeugten Arbeit in Kilogrammetern oder in Pferdekräften. Thatsächlich ist in dem Werthe der Arbeitsmenge

$$W = \frac{EI}{g}$$

die elektrische Bewegungskraft E in Volts, die Intensität I in Ampères und die beschleunigte Schwere mit g = 9,81, dagegen W selber in Kilogrammetern ausgedrückt.

So läfst sich denn die Stärke der Grammeschen Maschine, Modell C, berechnen. Dieselbe machte 1200 Umdrehungen per Minute und erzeugte eine Strömung, deren Intensität = 81 Ampères und deren Bewegungskraft = 69,9 Volts ist. Die betreffende Arbeit ist

$$\frac{81 \times 69{,}9}{9{,}81} = 577 \text{ Kilogrammeter} = 7{,}7 \text{ Pferdekraft},$$

wobei eine Pferdekraft = 75 Kilogrammeter per Sekunde angenommen ist.

Im Nachfolgenden geben wir den Wortlaut der Beschlüsse betreffs elektrischer Normen wieder: 1. Bei elektrischen Messungen werden als Grundeinheiten das Centimeter für die Länge, das Gramm für die Mafse und die Sekunde für die Zeit angenommen. 2. Ohm und Volt, für praktische Messung von beziehungsweise Widerstand und elektrische Bewegungskraft oder Potenzial, behalten ihre gegenwärtigen Definitionen bei, d. h. 10^9 für das Ohm und 10^8 für das Volt. 3. Das Ohm wird dargestellt von einer Quecksilbersäule von 1 qmm Durchschnitt bei einer Temperatur von 0° C. 4. Ein Weltausschufs wird eingesetzt, um durch neue Versuche die Länge einer Quecksilbersäule von 1 qmm Durchschnitt, die 1 Ohm darstellt, für praktische Zwecke zu ermitteln. 5. Die von einem Volt durch ein Ohm erzeugte Strömung heifst ein Ampère. 6. Das von einem Ampère in einer Sekunde abgegebene Elektricitätsquantum wird ein Coulomb genannt. Bevor diese Einheiten für den allgemeinen Weltgebrauch angenommen werden, soll das Ohm von den bedeutendsten Physikern aller Länder neu und sorgfältiger bestimmt werden. Diese Neubestimmung soll eine Norm für allgemeinen Gebrauch mit sich bringen. *(Nach The Ironmonger.)*

Preisausschreibung.

Der „Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses" hat für 1882 u. a. die nachstehende Honorarausschreibung erlassen:

1000 *M* und die silberne Denkmünze für die beste Abhandlung, betreffend das Verhalten der erdbasischen feuerfesten Materialien gegen die in der Praxis des Hüttenbetriebes vorkommenden chemischen und physikalischen Einflüsse.

Motive:

Die erdbasischen Materialien (Kalk, Dolomit und Magnesia) zur Ausfütterung der Oefen nehmen heutigen Tages wegen ihrer Anwendbarkeit für das Entphosphorungsverfahren beim Bessemerprocefs mit Recht eine besondere Aufmerksamkeit in Anspruch. Man hat aufser dem ursprünglichen Verfahren zu ihrer Herstellung, welches von Thomas erfunden wurde und sich auf die Verwendung des Natronsilicates (Wasserglases) oder des Thonerdesilicates (Thons) als Bindemittel beim Brennen in hoher Temperatur gründet, eine Menge anderer Bindemittel, welche meist in gleicher Weise durch Sinterung wirken, vorgeschlagen. Es ist wünschenswerth, besonders zur Beurtheilung einer allgemeinen Anwendbarkeit solcher Ofenfuttermaterialien für technische Zwecke, das chemische und physikalische Verhalten zu kennen, namentlich die Höhe der Temperatur, die die Materialien allein, oder in Berührung mit den in der hüttenmännischen Technik in Frage kommenden Stoffen ertragen können, ihr Verhalten gegen Abkühlung mit oder ohne Wasser und die Schwindungsverhältnisse die sie bei der Herstellung und Verwendung erleiden.

Nekrolog.

Alexander Lyman Holley †.

Durch das am 29. Januar in New-York erfolgte Ableben Alexander Lyman Holleys hat die amerikanische Eisenindustrie einen schweren Verlust erlitten, denn das Schaffen und Wirken dieses ausgezeichneten Mannes auf dem literarischen Gebiete, als berathender Ingenieur, als Lehrer und als Förderer der Vereinsthätigkeit haben auf die Entwicklung derselben einen so aufserordentlich grofsen und allgemeinen Einflufs ausgeübt, dafs sein Ruf schon seit vielen Jahren weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus fest begründet war. Trotz seiner leider zu kurzen Lebensdauer ist es ihm vergönnt gewesen, die Erfolge seiner rastlosen Thätigkeit in seltenem Mafse und in allen, die Eisenindustrie pflegenden Ländern anerkannt zu sehen. Auch in den letzteren haben dieselben unzweifelhaft vielfach anregend gewirkt, während seine ausgezeichneten Charaktereigenschaften ihm die Liebe und Freundschaft aller derjenigen erwarben, mit denen er in persönlichem Verkehr stand.

Geboren im October 1832 in Salisbury, Connecticut, hatte sein Vater, der dort das Amt des Gouverneurs bekleidete, den geistig hochbegabten Knaben für das Studium der klassischen Wissenschaften bestimmt, aber seine Vorliebe für die Technik gab die Entscheidung für die Wahl seines Berufes, und nach Beendigung seiner Studien auf der »Brown University Connecticut« begann er seine praktische Laufbahn bereits mit dem 21. Jahre in der Maschinenfabrik von Corlifs. Nach dreijähriger Wirksamkeit in verschiedenen Zweigen des Betriebes wandte er seine Aufmerksamkeit ausschliefslich der literarischen Thätigkeit zu, weil er die Nothwendigkeit erkannte, durch Erregung des allgemeinen Interesses zunächst eine grofse Zahl von Mitarbeitern erwerben zu müssen, um die Aufgabe, in Nordamerika eine selbständige Eisenindustrie zu begründen, lösen zu können. Die technische Literatur bestand zu der Zeit erst in bescheidenen Anfängen und galt es, diese nach dem Muster derjenigen europäischen Industrieländer auszubilden, wobei namentlich das vorherrschende lebhafte Bedürfnifs des Handels, der Gewerbe und der Industrie nach Verkehrsmitteln ihm thätige Beihülfe verschaffte. Um die Fortschritte im Eisenbahn-, Strafsen- und Canalbau kennen zu lernen, bereiste er oft England und den europäischen Continent und war rastlos bemüht, die Resultate seiner Forschungen in seinem Vaterlande zur allgemeinen Kenntnifs zu bringen, wobei stets alle, den transatlantischen Verkehr befördernden Mittel in gebührender Weise hervorgehoben wurden.

Hiervon geben seine aus den Jahren 1857—1862 stammenden Arbeiten »Der eiserne Oberbau und die mit Kohle gefeuerten Locomotiven der europäischen Eisenbahnen, Amerikanischer und europäischer Eisenbahnbetrieb, Schweres Geschütz und Panzerplatten« ein beredtes Zeugnifs.

In dieser Zeit begann die Erfindung Bessemers die Aufmerksamkeit weiterer Kreise zu erregen, und als einer der ersten von denjenigen, welche die ganze Tragweite derselben erkannten, war Holley von nun an für die Einführung in Amerika eifrigst bemüht. Die Hauptaufgabe seines Lebens bestand nunmehr darin, alle technischen und wirthschaftlichen Vortheile der neuen Stahlfabrication zu studiren, die Quellen für geeignetes Rohmaterial in Amerika aufzudecken, die baulichen und maschinellen Einrichtungen zweckmäfsig auszuführen, sowie die Absatzgebiete zu bezeichnen und zu ebnen.

In gleicher Weise widmete er später allen in der Herstellung von Eisen und Stahl, sowie in der Verarbeitung derselben auftauchenden Erfindungen seine volle Aufmerksamkeit und hat selbst viele wesentliche Neuerungen an Apparaten und Maschinen erfunden. Die meisten der amerikanischen Stahl- und Walzwerke sind nach Plänen Holleys erbaut, und alle tragen den Stempel seiner Originalität, indem er dem amerikanischen Geiste entsprechend es verstand, die Leistungen aller Anlagen auf das höchste zu treiben. Inzwischen blieb er seinem Grundsatze, durch Schrift und Wort für seine Sache nach Kräften zu wirken, stets treu, und wie sehr er den Ruf der vaterländischen Industrie durch Berichte und Vorträge gehoben hat, geht daraus hervor, dafs seine Arbeiten stets mit besonderer Vorliebe von den ersten technischen Zeitschriften aufgenommen wurden und sein Name von allen Berichterstattern hervorgehoben wird, welche zum Zwecke des Studiums der Eisenindustrie Nordamerika bereist haben. Auch in den Werken der europäischen Eisenindustrie war Holley ein gern gesehener Gast, und er durfte sich rühmen, mit wenigen Ausnahmen alle gesehen zu haben. In den letzten Jahren beschäftigte ihn die Thomas-Gilchristsche Erfindung der Entphosphorung im basisch ausgefütterten Bessemereonverter in hervorragendem Mafse; einen kurzen Bericht seiner Erfahrungen hierüber gab er zuletzt auf dem letzten Herbstmeeting des Iron and Steel Institute in London. Nach seinen Plänen sind zwei speciell für das Verfahren eingerichtete Stahlwerke im Bau begriffen, deren Betriebsresultate er leider nicht mehr sehen sollte.

Die Verdienste A. L. Holleys werden seinem Namen ein dauerndes Andenken unter den Fachgenossen aller Länder begründen. *R. M. D.*

Vereins-Nachrichten.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 4. Februar a. c.

Am 4. Februar 1882, Nachmittags 4½ Uhr, fand in Düsseldorf eine Vorstands-Sitzung des Vereins statt. Den hauptsächlichsten Gegenstand der Tagesordnung bildete eine Berathung über ein mit der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller anzubahnendes Zusammenwirken bei Herausgabe der Zeitschrift »Stahl und Eisen«. Da die diesbezüglichen Verhandlungen, mit welchen der Executiv-Ausschufs betraut wurde, noch zu keinem Abschlusse gediehen sind, so behalten wir uns die Veröffentlichung derselben bis zur Ausgabe der nächsten Nummer vor.

Der nächste Punkt der Tagesordnung lautete: »Beschlufsfassung über das in Bezug auf die Bochumer Hüttenschule einzuschlagende weitere Vorgehen«. Der Vorsitzende verlas den Aufruf und Verpflichtungsschein, welche in Begleitung einer, den Organisationsplan der Schule, ferner die Rede des Bergraths Herrn Dr. Schultz aus der General-Versammlung vom 11. December 1881 und endlich den Abdruck eines diesbezüglichen Artikels aus der Kölnischen Zeitung Nr. 325, 1881, enthaltenden Broschüre an die Eisenhütten und Maschinenfabriken der Oberbergamtsbezirke Dortmund und Bonn behufs Betheiligung an dem Stipendienfonds der genannten Schule rundgeschickt werden sollen. Dem Executiv-Ausschufs wurde die weitere Erledigung der Angelegenheit zugewiesen.

Weiteres war nicht zu verhandeln und erfolgte 7¾ Uhr Schlufs der Sitzung.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Verstorben:

Holley, A. L., Ingenieur, New-York, 239 Broadway.

Aenderung der Stellung und des Wohnorts:

Majert, H., Director der Maschinenfabrik von A. & H. Oechelhäuser, Siegen.

Basant, Joh., Civilingenieur, Wien III, Hauptstr. 33.

Neue Mitglieder:

Melcher, Gust., i. F.: Hugo Franken, Melcher & Co., Düsseldorf.

Schlüter, Hermann, Ingenieur, Düsseldorf.

Von der, vom »Verein deutscher Ingenieure« zur Prüfung der Patent-, Marken- und Musterschutzgesetze eingesetzten Commission ist das in Nachstehendem abgedruckte Schreiben bei uns eingegangen. Wir bringen dasselbe hierdurch zur Kenntnifsnahme unserer geehrten Mitglieder und ersuchen dieselben, sich mit etwaigen Vorschlägen und Wünschen zur Abänderung der Gesetze an unten genannte Stelle zu wenden. —

An den Verein deutscher Eisenhüttenleute
Düsseldorf.

Der Verein Deutscher Ingenieure hat beschlossen, das Patentgesetz und seine Handhabung, sowie das Marken- und Musterschutzgesetz des Deutschen Reiches einer eingehenden Prüfung zu unterwerfen, nachdem nun die Erfahrungen einer nahezu fünfjährigen Anwendung derselben vorliegen und die auf eine Verbesserung beider Organisationen abzielenden Wünsche und Vorschläge sich stetig vermehren. Er bat zu diesem Zwecke seinen Berliner Bezirksverein beauftragt, die erforderlichen vorbereitenden Schritte durch Sammlung und Sichtung von Material und durch Aufstellung bestimmter Vorschläge zu thun. Die von dem Berliner Bezirksverein hierzu gewählte Commission beehrt sich, Ihre thatkräftige Mitwirkung an der Lösung dieser wichtigen Aufgabe zu erbitten, die nicht nur in den Kreisen der Fachgenossen, sondern auch bei den betheiligten Staatsbehörden eine freundliche Beurtheilung und ein reges Interesse zu finden verspricht.

Sie würden unseren Wünschen begegnen, wenn Sie bei Ihren Mitgliedern die Anregung geben wollten, dafs dieselben in recht ausgedehntem Mafse ihre auf obige Gesetze und deren Handhabung bezüglichen Erfahrungen, Wünsche und Vorschläge uns mittheilen, denn nur auf Grund umfassenden Materials und vielseitiger Aeufserung können wir hoffen, unsere Aufgabe richtig und erschöpfend zu erledigen.

Die Mittheilungen bitten wir bis zum 1. April d. J. spätestens an Herrn Th. Peters, Generalsecretär des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin W., Kurfürstenstrafse 89, zu schicken, und zwar zur Erleichterung unserer Arbeit auf gebrochenen Bogen.

Hochachtungsvoll
Die Commission zur Prüfung des Patentgesetzes und des Marken- und Musterschutzgesetzes.
E. Becker. Th. Peters.

Indem ich mir gestatte darauf aufmerksam zu machen, dafs nach § 13 der Statuten die jährlichen Vereins-Beiträge praenumerando zur Erhebung kommen, ersuche ich die geehrten Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr mit 20 ℳ an den Kassenführer, Herrn Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefl. einsenden zu wollen. *F. Osann.*

Den geehrten Mitgliedern und Abonnenten diene zur Nachricht, dafs der Sonder-Abdruck:

Gutachten der zur Revision der Classifications-Bedingungen für Eisen und Stahl eingesetzten Commission,

revidirt nach den Beschlüssen der General-Versammlung vom 28. und 29. Mai 1881,

welcher in erster Auflage vergriffen war, wieder erschienen und von der Verlagsbuchhandlung A. Bagel in Düsseldorf zum Preise von 1 Mark pro Stück zu beziehen ist.

ianlage

ris.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 10 Mark, vom 1. Juli ab 12 Mark jährlich.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben vom Vereins-Vorstande unter Mitwirkung der literarischen Commission.

Redigirt vom Geschäftsführer des Vereins: Ingenieur **F. Osann** in Düsseldorf.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 4. April 1882. 2. Jahrgang.

Zu den Classifications-Bedingungen von Eisen und Stahl.

In Fortsetzung des gleich überschriebenen Artikels der letzten Nummer unserer Zeitschrift bringen wir diesmal die Discussion, welche sich in der Sitzung vom 14. Februar a. c. an den Vortrag des Herrn Geh. Bergrath Dr. Wedding anknüpfte. Bei dieser Gelegenheit bemerken wir noch nachträglich, dafs der oben erwähnte Vortrag aus dem, in den »Annalen für Gewerbe und Bauwesen« Nr. 111, 1. Febr. 1882, enthaltenen Sitzungsberichte entnommen ist. Wir geben im Folgenden den Anfang der Discussion, nämlich die Reden der Herren Eisenbahndirector Wöhler und Geh. Regierungsrath Dircksen im Auszug nach dem in den »Annalen für Gewerbe und Bauwesen« vom 15. März a. c. Nr. 114 enthaltenen Sitzungsbericht und die Aeusserungen unserer Mitglieder, der Herren Director Brauns und Director Haarmann nach den von denselben erhaltenen Mittheilungen.

In der Sitzung vom 14. Februar ertheilte der Vorsitzende, Herr Ober-Regierungsrath Streckert, das Wort zuerst an Herrn Eisenbahndirector **Wöhler** aus Strafsburg i. E.

Herr Wöhler knüpfte an das Gutachten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute an, in welchem betont ist, dafs die in München s. Z. auf Veranlassung der Eisenbahn-Verwaltungen vorgenommenen Zerreifsversuche mit den Resultaten, welche sich im Gebrauch bei demselben Material herausstellten, durchaus nicht übereinstimmten, und gab ohne Rückhalt zu, dafs infolge des Eintreffens einer Reihe von äufseren Einflüssen ebenso gut bedingungsmäfsiges Material sich im Betriebe als nicht ausreichend, wie auch geringeres Material als vollkommen den Zweck erfüllend erweisen kann.

Herr W. erinnerte hierbei an den strengen Winter 1879, welcher viele Anomalien im Eisenbahnbetriebe geschaffen hat, die eine Zerstörung des besten Materiales, sowohl bei Schienen wie bei Radreifen, zur Folge hatten. Trotzdem aber ist immer daran festzuhalten, dafs das bessere Material unter allen Umständen vorzuziehen ist, weil es längeren Widerstand als das schlechtere leistet, und kann aus dem Grunde, dafs ein Material, welches geringer in der Qualität war, als die Lieferungs-Bedingungen es vorschreiben, sich als hinreichend im Betriebe erwiesen, den letzteren nicht der Vorwurf zu hoher Anforderungen gemacht werden, denn so scharf läfst sich die Grenze, wo die Sicherheit aufhört und die Unsicherheit beginnt, nicht ziehen und aufserdem das Zutreten besonderer Einflüsse noch zu berücksichtigen bleibt.

Weiter tritt Herr W. für die Beibehaltung der Contractionszahl als Mafs der Zähigkeit ein, für welche als vortheilhafter Ersatz die Dehnung vorgeschlagen war. Was die erhobenen Schwierigkeiten einer genauen Messung der Contraction anbelangt, so sind solche nach seinen Erfahrungen nicht vorhanden, wenigstens nicht bei runden Stäben, welche vorwiegend zur Probevornahme gelangen. Als ein richtiges Mafs für die Zähigkeit ist aufserdem nicht die erfolgte Dehnung, sondern die Contraction an der Bruchstelle anzusehen, denn die wechselseitig entsprechende Beziehung zwischen Dehnung und Contraction hört sofort auf, wie die sog. Localcontraction beginnt, da blofs dort, wo dieselbe und der

nachfolgende Bruch eintritt, die Zähigkeit des Materials in vollem Mafse beansprucht wird. Das Mafs für die Zähigkeit an der Bruchstelle ist aber die dort gemessene Contraction, mit welcher übrigens an der kurzen localen Einschnürung eine entsprechende Dehnung verbunden ist. Ein weiterer Vorwurf, fuhr Herr W. fort, richtet sich gegen die Aufstellung der sogenannten Qualitätszahl, d. h. der Summe aus Contractions- und Festigkeitszahl, da eine Summirung ungleichartiger Zahlen nicht statthaft sei. Die Commission deutscher Eisenbahnverwaltungen ist bei Normirung der Qualitätszahl von der Ansicht ausgegangen, dafs bei gleicher Güte des Materials die Zähigkeit und die Festigkeit in einem Wechselverhältnifs stehen, zufolge welchem die durch eine Abnahme (natürlich innerhalb beschränkter Grenzen) der einen entstehenden nachtheiligen Folgen durch eine Zunahme der andern compensirt werden. Es galt also nur, äquivalente Mafszahlen für Zähigkeit und Festigkeit aufzustellen, und diese sind, wie bekannt, auf Grund umfangreicher Versuchsresultate und Erfahrungen so aufgestellt, dafs die Contractionszahl des Bruchquerschnittes in Procenten bezogen auf den ursprünglichen Querschnitt und die Festigkeitszahl in kg pro qmm ausgedrückt werden. Wenn diese, sich gegenseitig entsprechenden Mafszahlen so einfach gleichwerthig herzustellen sind, so ist dies ein Spiel des Zufalls, jedoch darf daraus nicht der Vorwurf der Unmöglichkeit der Addition abgeleitet werden.

Wenn Herr Prof. Tetmajer in Zürich statt unserer aus zwei Summanden bestehenden Qualitätszahl das Product aus bleibender Dehnung und Bruchfestigkeit aufstellt, so ist schon nachgewiesen, dafs die Gesammtdehnung kein richtiges Mafs für die Zähigkeit ist, sondern nur die an der engbegrenzten Stelle der Einschnürung zu messende Dehnung, welcher die Localcontraction entspricht. Wenngleich nun das Mafs der letzteren auch nur die Zähigkeit für die Bruchstelle selbst angiebt, so lehrt die Erfahrung, dafs bei gutem Material die Zähigkeit überall als annähernd gleich angenommen und die an der Zerreifsungsstelle gemessene Contractionszahl für den ganzen Stab eingesetzt werden kann.

Zur Erleichterung der Fabrication hat die Commission der E. B. V. den zwei Zahlen, durch deren Summirung die Qualitätszahl gebildet wird, möglichst weite Grenzen, innerhalb deren jede einzelne schwanken darf, bewilligt, hierbei ein Minimum für jede einzelne Zahl bestimmend, das natürlich von einem höheren Betrage der jeweiligen andern Zahl begleitet sein mufs. Wenn nun bei einer Probe eine geringere Zähigkeit und bei einer andern eine geringere Festigkeit eine hinreichende Qualität ergiebt, so ist der Schlufs der Hüttenleute, dafs bei gleichzeitigem Eintreffen von geringerer Zähigkeit und Festigkeit auch noch eine genügende Qualität vorhanden sei, nicht berechtigt. Es kommt dieser Schlufs auf die Logik hinaus, welche bei der Fütterung eines Rosses in Anwendung kommt, wenn man dasselbe zuerst mit zwei Füttereinheiten in Hafer und acht Futtereinheiten in Heu und dann mit sieben Futtereinheiten an Hafer und drei Futtereinheiten an Heu, also in summa jedesmal mit zehn Futtereinheiten satt füttert und dann folgert: kommt in einem Fall das Rofs mit zwei Einheiten Hafer und im andern mit drei Einheiten Heu aus, so kann es überhaupt mit den fünf Futtereinheiten bestehen. Manch armes Rofs beweist die Hinfälligkeit einer solchen Logik.

Im weiteren Verlauf seiner Rede vertheidigt Herr W. die Lieferungsbedingungen der Eisenbahnen gegen den von Herrn Dr. Wedding erhobenen Vorwurf, dafs die Bedingung, welche einfach Flufsstahl als Schienenmaterial vorschreibt, ein Widerspruch sei, da doch die noch zulässige Qualitätszahl schon dem Flufseisen angehöre.

Herr Wöhler hält dafür, dafs die Begriffe Flufsstahl, Flufseisen und ebenso auch Härten, durch dessen Vornahme die Nomenclatur der beiden ersteren entschieden werden soll, alle drei nicht hinlänglich festgestellt und kommt der erhobene Vorwurf dadurch in Wegfall, dafs die Wahl des Namens gleichgültig, so lange man sich über die Anforderung an Festigkeit und Zähigkeit einig sei.

Wenn ferner Herr Wedding die Vorschrift, dafs die Gufsblöcke fehlerfrei, vollkommen homogen, fest und dicht sein sollen, vom Standpunkte der Fabrication überflüssig und ungerechtfertigt nennt, so kann Herr W. dies deshalb nicht anerkennen, weil bei Flufsstahl derartige Fehler nicht wie beim Schweifseisen oder Stahl durch die weitere Bearbeitung verschwinden.

Der weiteren Ansicht des Herrn Wedding, welcher die Hüttenwerke als aufser Stande bezeichnet, die Versuche auf ihren Werken selbst in genügender Weise vorzunehmen, tritt Herr Wöhler entgegen und hält diese Einrichtung für nützlich und wohl angebracht.

Gegenüber dem von Herrn Wedding auf Grund der Untersuchungen Dudleys geäufserten Vorschlage, die Dehnung zu messen, aber an Stelle der Contractionszahl die chemische Zusammensetzung vorzuschreiben, legte Herr Wöhler den Untersuchungen Dudleys keinen mafsgebenden Werth bei.

Dudley hatte bekanntlich im Auftrag der Pennsylvanischen Eisenbahn eine gröfsere Anzahl Schienenstücke, welche aus den verschiedensten Lagen, wie inneren und äufseren Kurven, Steigungen etc. entnommen worden waren und von denen die Hälfte sich im Betrieb bewährt, die andere Hälfte als schlecht erwiesen hatte. Dudley analysirte sämmtliche Schienen und stellte die

sich ergebenden Mittelwerthe aus den Quersummen der Beimischungen einerseits bei den guten und andererseits bei den schlechten Schienen als mafsgebend auf. Er ging jedoch noch weiter und suchte die Einflüsse von Kohle, Silicium und Mangan im Verhältnifs zu dem des Phosphors auf die Qualität des Eisens festzustellen.

Wenn jedoch schon die erst bezeichneten Mittelwerthe sehr willkürlich gegriffen sind und schon mit einzelnen Betriebsresultaten der von Dudley selbst untersuchten Schienen nicht übereinstimmen, so ist dies noch mehr der Fall bei der Aufstellung der Verhältnifswerthe des Einflusses von Kohle, Mangan und Silicium zu Phosphor und zeigen in der That auch die in München angestellten Zerreifsversuche und die bezw. Analysen nicht den Zusammenhang, den Dudley als mafsgebend aufstellt.

Die Aufnahme der chemischen Probe in die Vorschriftsbedingungen würde aufserdem noch eine neue, der von Herrn Wedding so verurtheilten Fabricationsvorschriften bedeuten.

Zum Schlufs seiner Rede wendet Herr W. sich gegen den von den Hüttenleuten erhobenen Vorwurf, dafs die Vorschriften nur höhere Productionskosten, ohne von entsprechendem Nutzen begleitet zu sein, hervorriefen und dafs hieraus Schwierigkeiten und in weiterer Folge Schäden der Eisenindustrie erwüchsen.

Diesem Einwand begegnet Herr W. durch Anführung der nachstehenden Thatsache, welche aus den Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen gemachten Lieferungen geschöpft sind.

Im Jahre 1880 wurden dort 4763 Stück Flufsstahl-Radreifen abgenommen, zurückgewiesen wegen mangelnder, durch Zerreifsversuche constatirter Qualität 196, also ca. $4^1/_7$ %, ferner 2089 Stück Achswellen aus gleichem Material abgenommen und 99 Stück, also ca. 4,8 %, zurückgewiesen.

Im Jahre 1881 wurden 4461 Radreifen und 3259 Achsen abgenommen und von den ersteren 30 Stück, also ca. $^2/_3$ %, und von den letzteren 11 Stück, also ca. $^1/_3$ %, zurückgewiesen, und betrafen die Zurückweisungen nur je ein Werk, während die Lieferungen der anderen betheiligten Werke unbeanstandet vor sich gingen.

Es dürfte dies ein Beweis sein, dafs die Schwierigkeiten, welche vielleicht früher vorhanden waren, jetzt überwunden sind. Aehnlich ist auch die Sachlage bei den Schienen.

Die Reichsbahnen bedurften 1879 ca. 157 000 lfd. m Schienen, es wurde bei der Verdingung, welche an zwei Werke geschah, die Bedingung zugefügt, dafs, wenn $^3/_4$ der Lieferung in besserer Qualität mit der Qualitätszahl 90 (statt der zur Abnahme ausreichenden von 85) unter Einhaltung der Festigkeitszahl 60 erfolgte, der Preis der besseren Schienen um 3 % erhöht werden solle. Das Resultat der Lieferungen war, dafs die eine Hütte 61 800 m, die andere 60 000 m Schienen höherer Qualität lieferten, während bei dem Rest die eine Hütte immer noch 91, die andere 100 als niedrigste Qualitätszahl aufwies, wobei nur die Festigkeitszahl nicht mehr 60 betrug, sondern bis auf 57 min. herunterging.

Die Erhöhung des Preises um 3 % hat also die Werke freiwillig veranlafst, die Qualitätszahl von 85 auf 91 resp. 100 zu steigern.

Aus Grund der angeführten Thatsachen schliefst Herr Wöhler, dafs der gewonnene Fortschritt nicht durch Nachlassung in den Qualitäts-Anforderungen preisgegeben werden dürfte, es müfste denn in völlig zweifelloser Weise festgestellt werden, dafs dieselben zu hoch gespannt seien. Die grofsen Aufgaben, welche die Eisenbahn-Technik zu lösen hat, beruhen zunächst darauf, dafs das verwandte Material zuverlässig und tadellos sei und liege keine Berechtigung der Hüttenleute vor, sich dem zu widersetzen, wenn die Bezahlung eine entsprechende sei.

Hierauf erhält der Herr Geh. Regierungsrath **Dircksen** das Wort. Er versteht nicht, aus welchem Grunde die Hüttenleute sich gegen eine Steigerung der Lieferungsvorschriften erhoben haben, weil gerade durch die schärferen Bedingungen das deutsche Material sich in der Qualität so wesentlich verbessert und die Güte derselben in weiten Kreisen bekannt geworden sei, während die zur Steigerung dieses Ansehens entstandenen Kosten von den Consumenten getragen worden seien, eben da die Aufstellung der Vorschriften ohne Rücksicht auf eine Erhöhung der Preise, lediglich in Bedacht auf Erhaltung eines möglichst guten Materials geschehen sei. Die Vorschriften seien nur für diejenigen Werke zu hart, welche die Fabrication nicht beherrschen, und wenn eine Opposition stattfinden soll, so habe sie nur bei Eingang des Vertrags, nicht aber bei der Abnahme oder hinterher Anspruch auf Berechtigung.

Wenn ferner Herr Wedding sagt, dafs zu hohe Anforderungen, welche die Fabrication unnütz erschweren, an die Hütten gestellt werden, so sind nach Herrn D's eigener Erfahrung die Klagen derselben noch die gleichen wie vor ca. 30 Jahren, wo die Vorschriften noch bedeutend weniger verlangten.

Weiter könne die Vornahme einiger Zerreifsproben, wie dies Herr Wedding meint, allein nicht genügend sein, da das Material in den verschiedenen Theilen des Profils nicht homogen ist, so dafs neben den Zerreifsproben die Schlag- und Biegproben nicht in Wegfall kommen dürfen, und dürften dieselben gerade als ein besonderes Hülfsmittel der Hütten anzusehen sein. Da ferner die Proben von den Beamten der Consumenten ausgeführt und die letzteren die Kosten der Fabrication einschliefslich der Proben tragen, so würden die Hüttenleute hierbei für die zu den Proben nöthigen Stücke entschädigt.

Sodann hält Herr D. die Berechtigung der

Nachrevision an Ort und Stelle von schon abgestempelten Schienen aufrecht, weil diese Forderung an und für sich im Interesse der Eisenbahnen nicht unberechtigt sei und es ihm in der That auch schon vorgekommen sei, dafs eine auf dem Werke unbeanstandet abgenommene Schienenpartie auf dem Transport Kantenrisse erhalten hätte, die Bruch im Gefolge hatten.

Dann wandte sich Herr Dircksen noch gegen einige Einzelheiten, welche Herr Wedding als unnütz erachtet. Die specielle Vorschrift der rechtsrheinischen Bahn, welche bedingt, dafs ein Probequantum der zuerst gefertigten Schienen eingesandt werde, habe deshalb ihre gute Seite, weil in der Praxis trotz aller Vorsicht sich Irrthümer einschlichen und überdies hieraus dem Fabricanten keine Extrakosten erwüchsen, da ihm die Bedingung vorher bekannt sei.

Ebenso sei die Entscheidung über die Vorschriften des Transportes der Schienen, welche z. B. die Hessische Ludwigsbahn per Bahn verlangt, wohl nur Sache der betreffenden Eisenbahnverwaltung.

Das chemische Laboratorium, welches die linksrheinische Bahn eingeführt hat und welches Herr Wedding als keinen Nutzen gewährend bezeichnet, wünscht Herr Dircksen in gleichem Umfange bei allen Bahnen eingeführt zu sehen.

Schliefslich spricht Herr Dircksen gegen den von Herrn Wedding gemachten Vorschlag, alle vorkommenden Zerreifsproben der amtlichen Central-Versuchsanstalt in Berlin zu überweisen, weil ein derartiges Verfahren infolge des Zeitverlustes nicht durchzuführen sei, ferner aber auch sowohl der controlirende Beamte wie der Hüttenmann nicht mehr Gelegenheit habe, das Material zu studiren und kennen zu lernen. Eine zu hohe Anspannung der Forderungen speciell seitens des Controleurs sei durch die Bestimmungen vermieden, welche dem Hüttenmann den Rekurs an die Verwaltung als Schiedsgericht anheimstellen.

Herr **Haarmann**-Osnabrück: Wir deutschen Eisenhüttenleute haben alle Ursache, dem Eisenbahn-Verein und speciell dem Herrn Geheimrath Dr. Wedding dankbar zu sein, dafs eine so wichtige Frage wie die der Lieferungsbedingungen von Eisenbahnmaterial einmal hier zur objectiven Erörterung gebracht wird. Ich habe den Weddingschen Vortrag mit grofsem Interesse gelesen, und wenn ich auch nicht mit dem Verfasser nicht in allen Punkten einverstanden bin, so hat mich doch darin der Zug eines gewissen Wohlwollens und Billigkeitsgefühls auch für den Lieferanten angenehm berührt. — Die Anregung, dafs Consumenten und Producenten event. mit Unterstützung des Staates gemeinsam darauf Bedacht nehmen, das richtige Mafs und die richtige Form der an das Eisenbahnmaterial zu stellenden Ansprüche ausfindig zu machen, ist mir durchaus sympathisch. Ich halte indessen den uns gemachten Vorwurf, dafs wir uns der willigen Mitwirkung zu solchem Zwecke entziehen, nicht für ganz zutreffend. Ich glaube vielmehr versichern zu dürfen, dafs wir zu officiellen experimentativen Ermittelungen ebenso die Hand bieten würden, wie es derzeit bei den Ermittelungen über die Qualität des deutschen Giefsereieisens der Fall war. Von der Anordnung periodischer Conferenzen von Sachverständigen behufs Förderung der Thätigkeit der Königl. Versuchsanstalten war mir übrigens bisher nichts bekannt.

Es ist nicht zu leugnen, dafs die Hüttenwerke die vielfach rigoröse Ausbildung der heute geltenden Lieferungsbedingungen und des Abnahmeverfahrens grofsentheils selbst verschuldet haben. Es ist das eine Folge des dem Fabricanten naturgemäfs innewohnenden Concurrenztriebes, da der eine gar zu leicht geneigt ist, den andern in Bezug auf Coulanz gegenüber häufig kaum erfüllbaren Anforderungen zu überbieten.

Auf diesem Felde liefsen sich sehr drastische Beispiele heranziehen, und ich nehme keinen Anstand zu erklären, dafs ich selbst schon Bedingungen unterschrieben und doch nicht erfüllt habe, weil sie eben überhaupt von Niemandem zu erfüllen waren.

Hier möchte ich zunächst zwei Punkte richtig stellen, die nach dem Vortrage des Herrn Geheimraths Wedding leicht mifsverstanden werden könnten.

Gewifs ist es richtig, dafs in gewissen Grenzen das Leistungsvermögen durch verschärfte Ansprüche gefördert wird. Wollte man nach diesem Satze aber schliefsen, wie es anscheinend auch von den beiden Herren Vorrednern geschieht, dafs durch die seitens der Eisenbahnen gestellten höheren Qualitätsansprüche die Verbesserungen der Fabrication ursprünglich herbeigeführt seien, so würde man meines Erachtens doch zu sehr verkennen, dafs die im Laufe der letzten 20 Jahre von der Eisenhüttentechnik auf ihrem eigenen Gebiete selbst erzielten Fortschritte, in denen auch heute eine Stagnation keineswegs eingetreten ist, doch erst jene Erhöhung der Qualitätsansprüche überhaupt ermöglicht haben.

Sodann möchte ich auch den Satz, dafs eine Staatsregierung nur Interesse daran habe, dafs die Eisenbahnen preiswürdig und sicher hergestellt werden, unbekümmert darum, wie die Eisenhütten es anfangen, das entsprechende, — also das verlangte — Material zu liefern, in seinem nackten Wortlaute nicht unterschreiben. Gewifs wird der Staat in erster Linie darauf sehen müssen, dafs seine Bahnen betriebssicher und preiswürdig sind. Dabei bleibt aber doch auch aus volkswirthschaftlichen Gründen in Erwägung zu ziehen, ob die heimische Eisenindustrie in der Lage ist, ein Material zu liefern, welches die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes ausreichend

gewährleistet, ohne das nec plus ultra von Qualität zu bieten.

Es giebt doch nach anderen Richtungen auf diesem Gebiete ganz ähnliche Erwägungen. Ich will das nur andeuten, indem ich darauf hinweise, dafs man, obwohl das allgemeine Urtheil sich jetzt vielfach einem gröfseren Vertrauen zum ganz eisernen Oberban hinneigt, doch aus lediglich momentanen Ersparnifs-Rücksichten noch vielfach Holzschwellen verwendet.

Was nun den speciellen Gegenstand der Erörterung angeht, so bin ich mit dem Herrn Geheimrath Wedding darüber einig, dafs die bereits glücklich geförderte Gleichmäfsigkeit der Lieferungsbedingungen für Schienen etc., namentlich Dank der umfassenden Verstaatlichung der Bahnen, wohl bald herbeizuführen sein dürfte, dafs dagegen die Frage, wie die geforderten Eigenschaften des gelieferten Materials mit Zuverlässigkeit festzustellen sind, nicht so leicht zu beantworten sein wird. Ob man durch eine Verbindung der chemischen Analyse mit der mechanischen Probe praktisch weiter kommen würde als bisher, mufs ich einstweilen sehr bezweifeln, und ich glaube, dafs einige tausend Versuche einer wissenschaftlich-technischen Versuchsanstalt diesen Zweifel bestätigen würden. Ich möchte daran erinnern, dafs auch heute noch die Eigenschaften des Bessemermetalls vielfach räthselhaft erscheinen. Es ist offenbar — unter Berücksichtigung, dafs der Stahl fast eines jeden Werkes seine ganz besondere, ihm eigenthümliche chemische Zusammensetzung aufweist, — nur in sehr beschränktem Mafse zulässig, aus dem Gehalt an Kohlenstoff, Silicium, Phosphor, Mangan und selbst Schwefel und Kupfer die Qualität eines Stahls bestimmen zu wollen. Der Einflufs der allotropen Modificationen des Kohlenstoffs und der verschiedenen Bindungsverhältnisse des Eisens und der anderen Stoffe ist dabei von erheblicher Einwirkung; die sauerstoffhaltigen Bestandtheile sind gar nicht zu ermitteln, und endlich ist es sehr wahrscheinlich, dafs die Mengen chemisch gebundenen Sauerstoffs und Stickstoffs für die Beurtheilung der Qualität sehr wesentlich ins Gewicht fallen.

Wenn da nun der Amerikaner Dudley es seinerseits passend findet, für gutes Schienenmaterial eine bestimmte chemische Zusammensetzung vorzuschreiben, so ist das zwar recht nett, aber in Wirklichkeit doch — und besonders für unsere deutschen Verhältnisse — ohne jede praktische Bedeutung, wie das ja auch Herr Wöhler soeben sehr richtig gekennzeichnet hat.

Wenn Dudley z. B. nach bekanntlich sehr unzuverlässigen und einseitigen Ermittelungen für gute Schienen als Maximum der Beimengungen des Stahls 0,1 % Phosphor, 0,04 % Silicium und 0,35 % Mangan feststellt, dann ist es doch interessant, dafs der Osnabrücker Schienenstahl und der anderer bedeutender westfälischen Werke, die mir hier vorliegenden Resultate bei Analyse und Festigkeitsproben auswies. Die eine Analyse giebt das folgende Bild:

Kohlenstoff	0,144 %
Silicium	0,435 %
Mangan	0,828 %
Phosphor	0,15 %

und dieser Stahl zeigt eine Zugfestigkeit von 70,9, eine Contraction von 24 % und eine Dehnung von 24 %.

Eine andere zeigt diese Ziffern:

Kohlenstoff	0,106 %
Silicium	0,423 %
Mangan	0,591 %
Phosphor	0,15 %

und hierbei war die Zugfestigkeit 62,0, die Contraction 38,5 %, die Dehnung 19 %.

Wenn ein Stahl von solcher Zusammensetzung diese ausgezeichneten Proben liefert und sich aufserdem, nach Ausweis einer sorgfältig aufgestellten Bruchstatistik 10 Jahre und länger im Betriebe vorzüglich bewährt, dann bleibt es eben ein guter Stahl, — mag im übrigen Dudley sagen, was er will. Aehnliche Zusammensetzungen wie diese deutschen Stahlsorten haben auch die schwedischen, und zeigen auch diese namentlich einen viel höheren Siliciumgehalt im besten Material, als die Autorität Dudleys ihn zulässig erachtet.

Es ist aus diesen Thatsachen zu folgern, dafs den bisher vielfach landläufigen Anschauungen widersprechend ein mäfsiger Siliciumgehalt von 0,3 bis 0,6 im deutschen Bessemerstahl die Qualität wesentlich erhöht und dafs ein Phosphorgehalt von 0,2 % daneben ohne bemerkbaren Nachtheil ist, — wie denn überhaupt eingehende Vergleichungen chemischer Analysen mit den Resultaten von Zerreifsproben ganz merkwürdige Resultate geben.

Es ist wohl zu beachten, dafs die Ursachen der meisten Schienen-, Bandagen- und Achsenbrüche wohl weniger in der Qualität des Materials an sich in der Gesammtheit einer Lieferung, als in der individuellen Abnormität einzelner Stücke, event. in Verbindung mit elementaren äufseren Einwirkungen zu suchen sind. Wenn beispielsweise kalte Stahlblöcke in etwas unvorsichtiger Weise in einen heifsen Ofen gebracht werden, so erhalten sie sehr leicht im Innern Sprünge, weil sich die inneren Theile der Blöcke nicht so schnell erwärmen können wie die äufseren. Diese Sprünge bilden später in den Schienen Blasen, welche manchmal durchaus unsichtbar sind. Wenn ferner aus nicht genügend erhitzten Stahlblöcken Schienen, Bandagen oder Achsen ausgewalzt werden, so erhalten diese Fabricate bei der Ungleichmäfsigkeit, mit welcher die verschiedenen Theile des Profils in den Walzen verarbeitet werden, häufig grofse Spannungen.

Gerade diese Spannungen, welche bei niedrigen Temperaturen, also im Winter, noch mehr zur Geltung kommen, sind für das Eisenbahnmaterial bei weitem gefährlicher als sonstige vermeintliche Fehler.

Im übrigen haben die Hüttenwerke ja ohnehin selbst das höchste und ein doppeltes Interesse, gut zu liefern: ein materielles der zu übernehmenden Garantie wegen und ein moralisches mit Rücksicht auf ihr Renommée. Hat ein Werk einmal seit 10 Jahren gutes Material geliefert und damit bewiesen, dafs es solches liefern kann, dann — ich scheue mich nicht, das als Ueberzeugung auszusprechen, — darf die Eisenbahn im allgemeinen ruhig sein, dafs ihr auch ferner gutes Material geliefert wird, selbst dann, wenn sie keine Proben und Revisionen stattfinden liefse. — Ich will wohlverstanden jene Proben und Revisionen keineswegs verwerfen, verkenne vielmehr gar nicht, dafs dieselben, rationell und sachgemäfs gehandhabt, für das liefernde Werk einen ganz reellen Werth haben. Denn wenn diese Untersuchungen nicht von der Eisenbahn ausgeführt würden, müfste sie das Werk — wenn auch vielleicht in etwas anderer Weise — selbst ausführen. Jedenfalls haben aber die Proben und die ganze Art der Abnahme nicht den bedeutenden Effect, den man ihnen zuschreibt, denn die schliefsliche Bewährung des gelieferten Materials documentirt sich doch nur im dauernden Betriebe.

Das liegt allerdings zum Theil mit in der Abnahme selbst. Herr Geheimrath Dr. Wedding hat in seinem Vortrage auch diesen für uns Fabricanten etwas delicaten Punkt berührt und bezüglich der mit der Materialabnahme betrauten Beamten erwähnt, dafs man »jetzt von jedem jungen Manne, welchem das verantwortliche Amt eines Abnehmers übertragen werde, verlange, dafs er Eisenhüttenkunde gründlich studirt habe und dafs solchen kenntnifsreichen Beamten auf den Werken auch mit der erforderlichen Achtung begegnet werde.«

Letzteres ist gewifs sehr wahr, um aber von der Achtung und Liebenswürdigkeit, mit welchen auf den Hütten aus sehr erklärlichen Rücksichten den Vertretern der Consumenten begegnet wird, immer directe Rückschlüsse auf die gründliche Wissenschaft und den praktischen Blick der letzteren zu ziehen, erscheint mir doch etwas gewagt. Es wäre ja gewifs naturgemäfs richtig, wenn die abnehmenden Beamten gründlich und vor allem nicht allein theoretisch in der Hüttenkunde bewandert wären, — allein ist das doch nicht etwas viel verlangt? Wenigstens bin ich in dieser Aufgabe bisher gröfstentheils nur Bau- und Maschinentechnikern begegnet, die ja freilich in ihrer Studienzeit auch die Hüttenkunde gestreift haben, denen aber meines Erachtens alle Anerkennung zu zollen ist, wenn sie den gegenwärtigen strengen Anforderungen ihrer Specialdisciplin, welche die Carriere mit sich bringt, gerecht werden. Nachdem Herr Geheimrath Wedding es selbst ausgesprochen, wie es eigentlich sein sollte, und nachdem praktische Männer, wie der Ingenieur Sandberg sich in gleicher Weise ausgesprochen, kann ich es mir schon erlassen, die Consequenzen zu ziehen, welche sich aus den uneigentlichen factischen Zuständen ergeben. Dafs wir darüber in der Praxis die mannigfaltigsten und stellenweise sehr komische Erfahrungen machen, wird man mir glauben, wobei ich ausdrücklich betone, dafs bekanntlich Ausnahmen die Regel bestätigen. Ganz zweifellos ist es aber, dafs ein mit der Hüttenpraxis nicht vertrauter, von dem löblichen Streben, rücksichtslos nur das Interesse seines Auftraggebers zu fördern, beseelter Controleur oft mehr Unheil anrichtet, als der Sache und der geschäftlichen Moralität hinsichtlich der Arbeiter dienlich ist.

Es wäre sicherlich der Erwägung werth, ob den von Herrn Geheimrath Wedding hervorgehobenen Gesichtspunkten entsprechend nicht ein praktischer Weg zu rationellem Verfahren der wäre, im Ministerium der öffentlichen Arbeiten ein besonderes Decernat für die Abnahme von Eisenbahnmaterial einzurichten, dessen Beamte gröfseren Theils aus dem praktischen Hütten- und Walzwerksbetriebe zu entnehmen wären.

Die deutschen Eisenhüttenleute würden gewifs gern die Hand bieten, nach dieser Richtung hin zeitgemäfse Fortschritte zu fördern.

Herr **Brauns**-Dortmund:

Nachdem mein Freund Haarmann den Gegenstand, der uns heute zur Besprechung vorliegt, einer mehr generellen Kritik unterworfen hat, gestatten Sie mir, auch einige specielle Punkte aus dem Vortrage des Herrn Geheimerath Wedding, sowie aus den soeben gehörten Aeufserungen der beiden Herren Vorredner, welche die Eisen- und Stahl-Producenten besonders interessiren, nochmal zurückzukommen und dieselben etwas eingehender zu beleuchten:

Herr Geheimrath Wedding hebt Eingangs seines Vortrages sehr richtig die Vortheile des Flufseisens gegenüber dem Schweifseisen hervor. Er knüpft indessen hieran eine Besorgnifs erregende Bemerkung über die Haltbarkeit unserer Brücken und sonstigen grofsen Bauwerke aus Schweifseisen an, der ich mich doch verpflichtet halte, hier entgegenzutreten, weil dieselbe das grofse Publikum unnöthig beunruhigen könnte.

Gewifs sind die Vortheile des homogeneren Materials speciell in Bezug auf das Rosten hoch zu schätzen und wird es der Eisenhüttentechnik hoffentlich schon binnen Kurzem, speciell durch die Fortschritte im Thomas-Procefs, gelingen, den Constructeuren grofser Bauwerke ein Material zur Verfügung zu stellen, welchem diese Vortheile eigen sind und welches aufserdem noch besser

wie das Bessemer-Material geeignet ist, das Schweifseisen in jeder Beziehung zu ersetzen.

Wir verstehen es aber, auch das geschweifste Material in einer Qualität herzustellen, welche die Verwendung desselben zu Bauzwecken als durchaus zulässig erscheinen läfst. Aeltere derartige Bauwerke geben den Beweis, dafs durch einen guten Anstrich der Einwirkung der Feuchtigkeit auf das Material sehr wohl vorgebeugt werden kann, und wenn ich auch zugebe, dafs die Schweifsfugen häufig durch wiederholtes Hin- und Herbiegen gelöst werden können, so erfordert das doch immerhin ein Experiment, welches bei der Beanspruchung des Materials als Brückenträger etc. nicht annähernd vorkommt.

Unter dem Titel »Ueberwachung der Ausführung von Lieferungen« finde ich ferner eine Aeufserung des Herrn Geheimrath Wedding über die Bestimmung der rechtsrheinischen Bahn, dafs bei Beginn der Fabrication der abnehmende Beamte auf dem Werk zugegen sein soll, um das Profil etc. zu prüfen. Herr Geheimrath Wedding bezeichnete das als eine »besondere, mehr väterlich fürsorgende« Bestimmung und könnte das den Glauben erwecken, als sei dieselbe für den Fabricanten überflüssig und zu weitgehend. Demgegenüber mufs ich doch constatiren, dafs die Producenten Werth darauf legen, grade diese Bestimmung aufrecht erhalten zu sehen. Dieselbe ist ja nicht in allen Abnahmebedingungen enthalten; jedoch erledigt sie sich dadurch stets von selbst, dafs der Fabricant dem Abnehmer oder dessen vorgesetzter Behörde schreibt, dann und dann beabsichtige ich mit der Walzung zu beginnen, und ruhig abwartet, bis der Abnehmer eintrifft. Nur durch die Anwesenheit der Controleure zu Beginn der Walzung sind etwaige Meinungsverschiedenheiten in Bezug auf Genauigkeit des Profils, der Lochung, der Richtung etc. auszugleichen, ohne dafs der Fabricant grofse Mengen seiner Fabricate aufs Lager bringt unter dem Risico, dafs ihm ein Theil davon nicht abgenommen wird.

Dagegen mufs ich der Ansicht des Herrn Geheimrath Dircksen, dafs es nötbig und ohne grofse Umstände thunlich sei, wenn den Directionen der Eisenbahnen Probestücke von einer ersten Walzung zugeschickt würden, und dafs der Beginn der eigentlichen Fabrication auszusetzen sei, bis diese Probestücke von den Directionen gut geheifsen sind, doch ganz entschieden widersprechen.

Das Einlegen neuer Walzen, meine Herren, kostet dem Fabricanten selbst bei den besten Einrichtungen viel Zeit und viel Geld, und selten ist dasselbe mit weniger als dem Zeitaufwand von $^1/_4$ Schicht fertig zu stellen.

Während dieser Zeit steht der ganze grofse Walzapparat mit Oefen, Walzarbeitern, Transporteuren etc. still. Dieser Aufwand an Zeit und Geld würde lediglich für die Herstellung von Probestücken erforderlich sein, welche indessen für die Richtigkeit der später wieder aufzunehmenden regelmäfsigen Fabrication keineswegs eine Garantie bieten, weil die Genauigkeit des Profils nicht allein von dem richtigen Einschneiden desselben in die Walzen, sondern auch davon abhängt, dafs die letzteren richtig gestellt sind, d. h. dafs sie genau richtig im Lager liegen und die Zapfenmittel in der erforderlichen Höhe voneinander abstehen.

Wenn also die Walzen nicht bis zu erfolgter Prüfung des Profils in den Gerüsten liegen bleiben, und das dürften Sie doch als absolut unausführbar zugeben, so bietet die Untersuchung vorläufig zur Probe angefertigter Stücke keinerlei Garantie für die richtige Ausführung der späteren Lieferung. Diese Garantie kann nur dadurch geboten werden, dafs der abnehmende Beamte genau weifs, worauf es bei seinem Fabricat ankommt, und dafs er speciell bei Beginn der Walzung nach jedesmaligem Einlegen neuer Walzen die Schienen, Laschen oder was er sonst abzunehmen hat, genau auf das Profil prüft.

Bezüglich der vorgesehenen zweiten Abnahme der Schienen auf der Ablieferungs-Station kann ich mich nur vollständig dem anschliefsen, was Herr Geheimrath Wedding darüber gesagt hat. Sie erlauben mir aber wohl, auf den Gegenstand hier etwas weiter einzugehen, wie es in dem Vortrage des Herrn Wedding geschehen ist, da die Sache für die Producenten denn doch von einiger Bedeutung ist. — Wie ich mir vorhin schon erlaubte zu erwähnen, so stimmen die Ansichten über die nöthige Genauigkeit bei Innehaltung des Profils, der Lochung, der Richtung, des tadellosen äufseren Ansehens der Schienen u. s. w. bei den mit der Abnahme in Berührung kommenden Personen selten vollkommen überein.

Häufig hält der abnehmende Beamte kleine sogenannte Schönheitsfehler für durchaus unbedenklich, während vielleicht der auf der Station abnehmende Bahnmeister solchen Fehlern die gröfste Bedeutung beimifst. Von einer absolut genauen Innehaltung des Profils kann, wie Sie zugeben werden, bei der Walzarbeit, wo man mit Temperatur-Verhältnissen, mit dem allmählichen Verschleifs der Walzen und tausend anderen Einflüssen, welche nicht zu beherrschen sind, zu thun hat, nicht die Rede sein.

Nun macht sich Jeder, der Gelegenheit hat, in der Praxis seine Erfahrungen zu sammeln, ein Bild über die Grenzen, innerhalb deren er Lizenzen gestatten kann. — Der eine giebt infolgedessen sehr viel auf durchaus genaue Anlage der Laschen, der andere sieht darauf weniger, legt aber hohen Werth auf sehr genaue Richtung der Schienen, welche wieder ein dritter vernachlässigt, während er ein grofser Feind von Schönheitsfehlern ist.

Der Fabricant hat es nun zunächst ausschliefslich mit dem auf dem Werk anwesenden Abnehmer zu thun und bemüht sich, genau nach dessen Ideen seine Fabrication einzurichten. Welche Ansichten über Punkte, über welche niemals allgemein eine Einigkeit erzielt werden wird, der abnehmende Beamte am Ablieferungsort hat, davon ist ihm nichts bekannt, und er riskirt also die unangenehmsten und kostspieligsten Chikanen, wenn er das Unglück hat, dafs die Ansichten der abnehmenden Beamten auf dem Werk und auf der Station nicht übereinstimmen.

Sie werden mir wahrscheinlich und mit Recht einwenden, dafs doch derartige Fälle nicht oft vorkommen dürften. Ja, wenn derartige Fälle oft vorkämen, dann wäre es auch überhaupt geradezu unmöglich, eine Fabrication zu betreiben.

Ein einziges derartiges Vorkommnifs schädigt den Fabricanten bei dem knappen Verdienst, mit dem er sich begnügen mufs, derartig, dafs er Monate nöthig hat, um sich zu erholen, und ich kann deshalb nicht dringend genug empfehlen, dafs Sie uns Abnehmer auf die Werke schicken, die tüchtig genug sind, um die Abnahme definitiv zu bewirken und bei denen es nicht nöthig ist, dafs sie durch Beamte auf den Stationen controlirt werden, denn darauf läuft es doch, wie Herr Geheimrath Wedding ganz richtig bemerkt, hinaus.

Herr Geheimrath Wedding spricht sich sodann in seinem Vortrage über den Werth der Zerreifsproben für die Beurtheilung des Materials aus, und es scheint fast aus seinen Aeufserungen hervorzugehen, als glaube er, dafs die Producenten denselben einen Werth überhaupt nicht beimessen; wenigstens sagt er, nachdem er mehrere wesentliche Mängel der Zerreifsproben zugegeben hat, »es hiefse das Kind mit dem Bade ausschütten, wenn deshalb eine an sich brauchbare Probe ausgeschlossen oder in zweite Reihe zurückgedrängt werden sollte.«

Welche Ansicht die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute zur Begutachtung der Classificationsbedingungen eingesetzte Commission, also die Vertreter der Producenten über diesen Punkt hat, geht aus deren Gutachten deutlich hervor, und ich will mir deshalb erlauben, die bezüglichen Aeufserungen auf Seite 6 und 7 des fraglichen Gutachtens hier zu verlesen:

»Die Zerreifsproben anlangend, wurde beschlossen, dafs dieselben überall die gebührende Berücksichtigung finden sollten. Bei Constructions-Material, Blechen, Trägern etc., überhaupt bei allen denjenigen Fabricaten, welche einer Beanspruchung ausgesetzt sind, die einer ruhigen Belastung gleichkommt, soll denselben für die Beurtheilung des Materials derselbe Werth beigemessen werden, wie den Biege- und Belastungsproben mit ganzen oder abgetrennten Probestücken, jedoch hält es die Commission für nöthig, auf den Werth der Biegeversuche, z. B. für Bleche als einer Materialprobe, welche der Beanspruchung des Fabricats in der Praxis ganz besonders entspricht, und durch welche neben der, durch die Zerreifsproben ermittelten Dehnung auch die Compression des Materials nachzuweisen ist, ausdrücklich hinzuweisen. Bei denjenigen Fabricaten, bei deren Verwendung Stofswirkungen in Betracht kommen, sollen in erster Linie Schlagproben mit ganzen Gebrauchsstücken empfohlen werden. Dieselben geben nach Ansicht der Commission für die Beurtheilung des Materials zu solchen Verwendungsproben einen bei weitem sicherern Anhalt als die Zerreifsproben, durch welche die Folgen der Stofswirkung nicht veranschaulicht werden können.

Die Zähigkeit des Materials kann durch Schlag- und Biegeproben, die Härte und Widerstandsfähigkeit durch Schlag- und Belastungsproben weitaus sicherer geprüft werden als durch Zerreifsproben mit Stäben von so geringem Querschnitt, dafs der kleinste Fehler im Material, der sonst die Brauchbarkeit des Stückes in keiner Weise beeinträchtigen würde, oder der geringste Fehler bei der Bearbeitung des Versuchsstückes einen wesentlichen Einflufs auf das Resultat ausübte. Als Controlprobe und um die Möglichkeit einer ferneren Entwicklung der Zerreifsproben auch für diese Fabricate zu bieten, sollen indessen auch hier Zerreifsproben Platz finden. Die Commission glaubt aber hierfür die Verwerfung der bisher dabei mafsgebend gewesenen Contraction und dafür die Einführung der Dehnung dringend empfehlen zu sollen.

Abgesehen von der Schwierigkeit, welche die genaue Abmessung der stattgehabten Contraction bietet, ist die Bildung derselben von mancherlei Zufälligkeiten abhängig, welche mit der Qualität des geprüften Materials in keinerlei Beziehungen steht.

Wenn schon zugegeben werden mufs, dafs auch die Dehnung durch derartige äufsere Umstände beeinflufst werden kann, so lehrt doch die Erfahrung, dafs dieser Einflufs bei der Contraction in weit höherem Mafse beobachtet worden ist.

Die Bahnverwaltungen schreiben aufserdem bei den von ihnen eingeführten Bedingungen für Prüfung des Materials durch Zerreifsproben eine Minimal-Festigkeit und Minimal-Contraction vor; verlangen jedoch, dafs die Summe beider erreichten Zahlen um 5—15 höher ist, wie die Summe der vorgeschriebenen Minimal-Zahlen. Hierzu bemerkt die Commission, dafs, wenn ein

bestimmtes Maſs von Festigkeit und Contraction oder Dehnung für einen vorliegenden Zweck als ausreichend befunden wird, auch die Summe beider Zahlen dafür genügen muſs und daſs daher kein Grund gefunden werden kann, diese Zahl um 5—15, entsprechend einem Procentsatz von 10—20, zu erhöhen. Um einigermaſsen sicher zu gehen, daſs das Material den vorgeschriebenen Bedingungen für Zerreiſsproben genügt, bleibt dem Fabricanten so wie so nichts übrig, als eine Qualität zur Ablieferung zu bringen, welche um einige Procente mehr Festigkeit und Contraction oder Dehnung aufweist, als gefordert ist, und werden durch derartige Vorschriften die Anforderungen durchaus zwecklos bis zum Unerreichbaren gesteigert. Ebenso unzulässig erscheint der Commission die Verwerfung des Materials, wenn sich Fehler auf der Bruchfläche der Zerreiſsproben finden, im übrigen dasselbe aber den gestellten Anforderungen bezüglich Festigkeit und Contraction oder Dehnung genügt.

Nach Ansicht der Commission dürfte im Gegentheil das Material als ein besonders gutes zu bezeichnen sein, wenn dasselbe trotz solcher Fehler, welche häufig lediglich durch nicht sachgemäſse Zurichtung der Proben entstehen, den vorgeschriebenen Bedingungen genügt.«

Das ist der Standpunkt, den die deutschen Eisenhüttenleute damals zu dieser Frage einnahmen, und ich kann Ihnen versichern, daſs es heute noch genau derselbe ist, nachdem — zum Theil angeregt durch die Verhandlungen in unserm Verein — sich eine groſse Menge tüchtiger Techniker die Mühe gemacht hat, mit groſsem Fleiſs Beobachtungen zu sammeln, welche zur Klarstellung der Frage dienen können.

Herr Director Wöhler hat zur Rechtfertigung der nach den Salzburger Beschlüssen vorgeschlagenen hohen Summirungszahlen sich eines Beispiels bedient, indem er ausführte, daſs man ein Pferd sowohl mit Hafer als mit Heu satt füttern könnte.

Allerdings ist es klar, daſs ein Pferd auch Heu nimmt, wenn es keinen Hafer kriegen kann, und daſs das eine auch durch das andere innerhalb gewisser Grenzen ersetzt werden kann.

Das Beispiel trifft aber hier nicht zu, denn Sie fordern in Rücksicht auf die Widerstandsfähigkeit des Materials gegen Verschleiſs, Reibung etc. eine gewisse Zugfestigkeit, also eine gewisse Härte, und in Rücksicht auf die erforderliche Zähigkeit ein gewisses Maſs von Dehnung oder Contraction.

Das sind zwei Erfordernisse, welche durchaus verschieden voneinander sind und denen jedem für sich in bestimmten Grenzen genügt werden muſs. Ist das mit ausreichender Sicherheit geschehen, dann liegt kein Grund vor, die Summe beider Zahlen zu erhöhen.

Das Beispiel des Herrn Wöhler, auf diesen Fall angewandt, würde ergeben, daſs, obwohl constatirt ist, daſs ein Pferd mit 2 Einheiten Hafer und 8 Einheiten Heu zu erhalten ist, von beiden zusammen doch etwa 13 Einheiten zur Erhaltung erforderlich sind.

Herr Geheimrath Wedding hat ganz recht, wenn er annimmt, daſs wir nicht im Trüben fischen wollen; wir würden ihm im Gegentheil recht dankbar sein, wenn er uns die Ueberzeugung beibringen könnte, daſs durch die Zerreiſsproben wirklich ein Mittel gefunden wäre, die Qualification von Eisen und Stahl für diese und jene Verwendungszwecke klar und deutlich festzustellen.

Ich glaube aber, wir sind von diesem Ziele noch recht weit entfernt. Seit Jahren werden auf den Werken der Producenten nicht Hunderte, nein Tausende von Zerreiſsproben gemacht und werden die Resultate derselben mit den Resultaten von Schlag- und Entlastungsproben, sowie mit denen der chemischen Analyse verglichen. Seit Jahren wird jede gebrochene Bandage, Achse und Schiene auf dieselbe Weise untersucht, und doch sind wir heute kaum einen Schritt weiter wie zur Zeit, als Herr Wöhler in Frankfurt seine ersten Zerreiſsversuche an unserm Material vornahm. Wenn Herr Wedding glaubt, daſs die Fortschritte, welche seitdem in der Herstellung eines guten Materials gemacht sind, auf die Zerreiſsproben zu schieben sind, so irrt er da doch ganz gewaltig.

Was uns bei unserm Streben nach Verbesserung in der Fabrication während der letzten 10—15 Jahren in erster Reihe geleitet hat, ist das chemische Laboratorium; abgesehen natürlich davon, daſs mit der groſsen Ausdehnung der Stahlindustrie in Deutschland die Zahl der sachverständigen, erfahrenen Fachmänner sich vermehrt hat und daſs dadurch und speciell durch Austausch gemachter Beobachtungen der Fortschritt für den Einzelnen erleichtert worden ist.

Herr Wedding hat Eingangs seines Vortrages ganz richtig bemerkt, daſs ein von gewissen Beimengungen möglichst reines Material immer das beste sei. Thatsächlich muſs es auch die erste Sorge des Hüttentechnikers sein, die schädlichen fremden Beimengungen in seinem Material auf ein Minimum zu reduciren. Es ist dann ein recht wesentlicher Theil seiner Aufgabe erfüllt, und gerade in dieser Beziehung sind durch die Massen-Untersuchungen in den chemischen Laboratorien in den letzten 10—15 Jahren groſse Fortschritte gemacht. Ein gleiches können wir von den ebenfalls massenhaft vorgenommenen Zerreiſsproben nicht berichten.

Die Widersprüche sammeln sich bei dieser

Art der Beobachtung so massenhaft an, dafs man bald die Ueberzeugung gewinnt, dafs auf diesem Wege für die Fabrication nichts zu erreichen ist.

Das ist aber auch erklärlich: Die Zerreifsproben fallen, wenn bei Zurichtung derselben nichts verfehlt ist, und wenn sonst kein unglücklicher Zufall seinen Einflufs ausübt, gut aus, sobald nur der Probestab auf seinem ganzen Querschnitt gleichmäfsig, ohne Bläschen und sonstige, den Querschnitt sowohl wie den Zusammenhang der Theilchen beeinträchtigende Umstände vorhanden sind. Sie fallen dagegen trotz der Verwendung des besten reinsten Materials schlecht aus, sobald auf dem Querschnitt des Zerreifsstabes ein kleines Bläschen, eine unganze Stelle oder sonstige, besonders die Contraction so stark beeinflussende Zufälligkeiten, welche die Brauchbarkeit des ganzen Stückes gar nicht in Frage stellen, sich finden.

Jeder, der sich eingehend mit der Untersuchung von Stahl und Eisen beschäftigt hat, weifs ganz genau, dafs bei dem Material von einer absoluten Homogenität bei weitem noch nicht die Rede sein kann. Herr Geheimrath Wedding hat ganz richtig auf die bedenklichen Resultate hingewiesen, welche vom Verein für Gewerbefleifs bei den Untersuchungen der Manganlegirungen des Eisens ermittelt sind.

Ein Blick in die Analysen-Journale der Hüttenwerke würde ihn überzeugen, dafs es auch noch andere Körper giebt, von deren absolut gleichmäfsiger Vertheilung in einer Stahlcharge, oder selbst in einem Block oder einer Schiene noch nicht die Rede sein kann.

Ja, selbst wenn die Analysen in der Beziehung befriedigende Resultate ergeben, dann zeigen die Ermittelungen des specifischen Gewichts noch Differenzen, und hat man auch hier eine erfreuliche Uebereinstimmung erzielt, so kommen die überraschendsten Resultate heraus, wenn man das Material auf die Leistungsfähigkeit von Elektricität und Wärme untersucht.

Sie sehen, dafs sich uns noch ein recht weites Gebiet für unsere Forschung bietet, und können sich darauf verlassen, dafs die Hüttentechnik es an nichts fehlen läfst, auf diesem Gebiete Klarheit zu schaffen.

Aber diese, vorläufig noch rein theoretischen Untersuchungen, durch welche wir uns den Weg bahnen wollen, um Ihnen von Jahr zu Jahr ein besseres, widerstandsfähigeres und sichereres Material zu liefern, gehören ausschliefslich in den Bereich der Hüttentechnik. Es würde verfrüht sein, wenn Sie es unternehmen wollten, chemische Analysen-Bestimmungen von specifischem Gewicht und dergleichen mehr in Ihre Lieferungsbedingungen aufzunehmen, wie wir auch die ausschliefsliche Bestimmung der Qualität von Stahl und Eisen durch Zerreifsproben für verfrüht halten.

Ich habe schon vorhin mir erlaubt, darauf hinzuweisen, dafs die Zerreifsproben in der Regel relativ befriedigend ausfallen, wenn das Material einen gewissen Grad von Homogenität besitzt. Ich kann dem noch hinzufügen, dafs, wenn diese Bedingung erfüllt war, in vielen Fällen ein Gehalt von fremden Körpern speciell Silicium und Phosphor in dem Material nachgewiesen ist, der dasselbe als äufserst geringwerthig charakterisirte.

Die Veranlassung zu solchen Untersuchungen war sehr häufig das Springen von Bandagen, ein Achsen- oder Schienenbruch und dergleichen, und ist bei einer ganzen Reihe von mir bekannten Fällen die Erklärung nicht durch die Zerreifsproben, wohl aber durch die chemische Analyse gefunden.

Es ist kein Fabricationsgeheimnifs, dafs durch gewisse, in dem Stahl enthaltene Körper dessen Homogenität oder besser dessen Dichtigkeit erhöht wird. Es giebt also nicht sehr schwer auszuführende Mittel, welche es erleichtern, ein Material herzustellen, welches bezüglich Festigkeit und Contraction bei den Zerreifsproben genügt.

Wie es aber bei solchem Material bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegen Schlag- und Stofswirkungen aussieht, ist eine andere Frage, welche indessen deutlich illustrirt wird durch die Masse von Widersprüchen, welche bei den in dieser Weise durchgeführten Proben mit Gegenständen ausgeführt sind, an welchen man beim Gebrauch im Betrieb besonders gute oder schlechte Eigenschaften constatirt hat.

Endlich werden Sie noch zugeben, dafs der Querschnitt der Zerreifsstäbe nur einem so kleinen Theile des Querschnitts vom Gebrauchsstücke entspricht, dafs man denselben als Repräsentanten für die Qualität des ganzen Stücks nicht füglich ansehen kann.

Wie schon vorhin erwähnt, können Sie beim heutigen Stande der Technik eine absolute Homogenität und Gleichmäfsigkeit in dem Material nicht voraussetzen. Der Stab, den Sie aus einer Achse oder Bandage herausschneiden, kann also dadurch, dafs sich zufällig in demselben ein Bläschen findet, oder dafs sich sonst die Homogenität beeinträchtigende Umstände Geltung verschaffen, schlechte Resultate bei der Zerreifsprobe aufweisen, während vielleicht die sämmtlichen, sonst aus dem Stück herzustellenden Stäbe sich als vorzüglich ausweisen würden.

Ebensowenig wie es zulässig ist, durch Prüfung eines einzigen Schülers den Standpunkt einer ganzen Klasse zu beurtheilen, kann durch Untersuchung eines Stabes von 20 mm Durchmesser die Qualität eines Bandagenringes constatirt werden.

So erklärt es sich, dafs, obwohl wie Herr Geheimrath Wedding richtig bemerkt, eine Reihe von besonders dazu berufenen Männern sich seit Jahren mit Untersuchungen auf diesem Gebiet

befafst hat — bis heute noch kein nennenswerther Fortschritt erzielt ist.

Thatsächlich fehlt heute noch jede einigermafsen beruhigende Uebereinstimmung zwischen den Zerreifsproben und den Resultaten bei der Verwendung des Materials im Betrieb, und das ist der Grund, weshalb nicht allein die deutschen Producenten, sondern auch die Producenten aller Länder gegen diese Art der Begutachtung des Materials protestiren, wenigstens so lange dieselbe allein mafsgebend sein soll.

Welchen intensiven Einflufs die kleinsten Zufälligkeiten auf die Resultate der Zerreifsproben ausüben, das wird durch ein kleines Experiment gezeigt, auf welches ich zuerst von einem mir befreundeten Eisenbahn-Techniker aufmerksam gemacht worden bin.

Der Herr hatte vor etwa einem Jahre eine Anzahl von Stücken für Zerreifsproben vorläufig roh zurichten lassen. Es waren flache Stäbe und hatte man die Firma der Lieferanten auf dieselben mit Stahlstempeln eingeschlagen. Bei Fertigstellung der Proben genau auf Mafs wurden die eingeschlagenen Buchstaben natürlich mit Meifsel und Feilen entfernt, so dafs keine Spur davon zurückblieb. Beim Zerreifsen der Proben kamen nun zum grofsen Erstaunen des mit der Arbeit betrauten Arbeiters die Buchstaben wieder deutlich und klar zum Vorschein, und bei genauer Besichtigung zeigte es sich, dafs sie nicht vertieft, wie sie eingeschlagen, sondern stark erhaben auftraten. Das Experiment ist seitdem häufig wiederholt und stets mit genau demselben Erfolg, und dürfte keine andere Erklärung dafür zu finden sein, als dafs das Material durch den Schlag des Hammers weit über die sichtbaren Grenzen hinaus ins Innere des Stückes hinein verdichtet wird und dafs die so behandelten Materialtheile der Einwirkung der Zerreifsmaschine mehr widerstehen als die umliegenden vom Hammer nicht berührten.

Ich habe mir erlaubt, einige Stäbe, an welchen das Experiment ausgeführt worden ist, mitzubringen, und lasse dieselben zur Besichtigung circuliren.

Die Schlag-, Belastungs- und Biegeproben mit ganzen Gebrauchsstücken werden roh genannt. — Nun, ich gebe zu, dafs dabei Manches besser sein könnte, obwohl die Art der Beanspruchung des Materials beim Gebrauch im Betrieb damit doch schon recht gut nachgeahmt werden kann und die Widerstandsfähigkeit desselben gegen alle Arten der Beanspruchung ziffermäfsig festzustellen ist. Roher wie die Zerreifsproben, bei welchen nur ein geringer Prozentsatz vom Querschnitt des ganzen Verbrauchsstückes probirt wird, bei welchen es aufserdem nur möglich ist, einen Stab von so kleinem Querschnitt zu probiren, dafs der geringste Fehler an demselben, welcher die Brauchbarkeit des Stückes in keiner Weise beeinträchtigen würde, schon unheilvoll wirkt und bei denen endlich die Stofs- und Schlagwirkungen gar nicht beobachtet werden können, sind sie thatsächlich nicht. — Deshalb empfehlen wir, die unseren Erfahrungen nach mehr Sicherheit bietenden Schlag-, Biege- und Belastungsproben beizubehalten, ohne aber die Zerreifsproben ausschliefsen zu wollen; wir bitten nur, bei denselben soweit Mafs zu halten, dafs den Producenten nicht aus der Einführung scharfer derartiger Proben Kosten entstehen, welche zu dem Werth derselben in gar keinem Verhältnifs stehen.

Herr Geheimrath Wedding kommt endlich am Schlufs seines Vortrages auf die Mittel, welche geeignet sind, den noch bestehenden Unklarheiten und den mangelnden Beziehungen zwischen Fabrication und Verbrauch abzuhelfen, und bezeichnet als einzig durchschlagendes Mittel die Benutzung der Staats-Probiranstalt seitens der Producenten wie der Consumenten.

Herr Geheimrath Wedding bezeichnet es als unerklärlich, dafs dieses Institut, was lediglich im Interesse der Betheiligten, also der Producenten und Consumenten gegründet sei, nicht mehr benutzt wird und wirft speciell den Eisenindustriellen Gleichgültigkeit und Abwehr vor; ja er geht sogar so weit, als Grund für diese scheinbare Abwehr die Furcht vor dem directen Einflufs des Staats zu bezeichnen.

Was hätten wir dann von dem Einflufs und der Mitwirkung des Staates an unseren Bestrebungen zu fürchten? Dafs die Eisenindustriellen sich gern und vertrauensvoll an die Organe des Staats wenden und ihre Mitwirkung erbitten, wo eine solche im Bereich der Möglichkeit liegt, haben sie, dächte ich, häufig genug bewiesen; in diesem speciellen Falle noch durch Einreichung des Gutachtens ihrer technischen Commission an den Herrn Minister mit der daran geknüpften Bitte, durch eine Commission von Sachverständigen aus den Kreisen der Consumenten und Producenten die Angelegenheit regeln zu lassen.

Dafs die Eisenindustriellen die Staats-Probiranstalt nicht mehr benutzt haben, wie es geschehen ist, liegt lediglich daran, dafs eine solche Anstalt für ihre Hauptzwecke, nämlich für die Forschungen auf dem Gebiet der Fabrication nicht geeignet, wenigstens viel zu umständlich zu erreichen ist.

Wenn Herr Geheimrath Wedding sich auf den Werken unserer Eisen producirenden Provinzen umsehen will, so wird er finden, dafs auf jedem Werke von einiger Bedeutung alle die Apparate zu finden sind, welche zu einer gut eingerichteten Probiranstalt gehören.

Jedes derartige Werk hat ein gut eingerichtetes chemisches Laboratorium, in welchem ein oder mehrere tüchtig durchgebildete Chemiker Jahr aus Jahr ein arbeiten. Mit einer guten Zerreifsmaschine dürfte jedes Werk heute aus-

gestattet sein; die Mehrzahl der Werke besitzt deren 2 oder noch mehr, und die Apparate für Schlag- und Belastungsproben sind schon in Rücksicht auf die ausländischen Abnehmer, welche sich derselben fast ausschliefslich zur Prüfung ihres Materials bedienen, in der erreichbaren Vollkommenheit ausgestattet.

Diese Sammlung von Apparaten steht den ausführenden Technikern zu jeder Stunde für ihre Beobachtungen zu Diensten.

An der Spitze eines jeden Fabricationszweiges steht ein auf unseren guten deutschen Hochschulen vorgebildeter Techniker, der sich die Qualification für seine Stellung durch eine langjährige Praxis erworben hat. — Das sind die Mittel, durch welche es uns möglich gemacht ist, unsere Fabricate von Jahr zu Jahr zu verbessern, und wenn Sie sich die Mühe nehmen wollen, auf den Werken die Analysen- und Probe-Journale einzusehen, und wenn Sie sehen, welche Mengen von Material Tag für Tag zu derartigen Proben verwandt werden, so würden Sie die Ueberzeugung gewinnen, dafs es uns auf diesem Wege auch ferner gelingen wird, unsere Fabrication mehr und mehr zu beherrschen und anderen Ländern in dieser Beziehung trotz schwierigeren Verhältnissen nicht allein nachzukommen, sondern ihnen voranzugehen.

In diesem Streben werden Sie uns, davon bin ich überzeugt, nach Kräften unterstützen, indem Sie uns mit Material für unsere Beobachtungen aus dem reichen Schatz Ihrer Erfahrungen zu Hülfe kommen und indem Sie uns Gelegenheit geben, durch Austausch der Ansichten, wenn auch nur allmählich, zu einem Ausgleich der Differenzen beizutragen, welche heute noch in den Anschauungen der Consumenten und Producenten bestehen.

Gichtverschlufs für Hochöfen.

Von **J. Schlink** in Mülheim a. d. Ruhr.

(Mit Abbildung auf Bl. I.)

Der sogenannte Parrysche Trichter — cup and cone der Engländer — ist einer der besten und bequemsten Gichtverschlüsse für Hochöfen, leider aber nicht überall anwendbar, weil starke Wechsel in der äufseren Beschaffenheit des Möllers die Lage verändern, welche die niedergehenden Gichten im Hochofen einnehmen und dadurch den Betrieb stören können. Nasse, mulmige Erze fallen an ganz anderen Stellen des Hochofenschachtes als trockene, stückreiche Eisensteine. Dafs im Middlesborough-Bezirk, wo die Erze eine ziemlich grobe Gleichmäfsigkeit zeigen, man allmählich auf richtige Abmessungen des Trichters gekommen, ist leicht erklärlich, während bei unseren wechselnden Beschickungen die allgemeine Einführung auf Schwierigkeiten stöfst. Manche Abänderungen wurden vorgeschlagen, um den Uebelstand zu beseitigen oder wenigstens zu mildern. Auf Tafel I ist ein solcher Versuch dargestellt, der aber vielleicht in ähnlicher Weise von anderer Seite bereits gemacht wurde, weshalb wir keineswegs das unbedingte Erstlingsrecht beanspruchen möchten.

Der Grundgedanke besteht darin, dafs das Aufgeben, anstatt in einem einzigen Kreise zu erfolgen, auf mehrere concentrische ausgedehnt ist und hierdurch eine bessere Vertheilung der Materialien erzielt wird. Der Haupttrichter ist durch einen festliegenden, von 6 Armen getragenen Ring in zwei Theile getheilt, wovon jeder seinen eigenen beweglichen Kegel hat. Der äufsere bildet einen hochrückigen Ring, während der innere ein vollständiger Conus ist. Jeder bewegliche Kegel hat seine besondere Senkvorrichtung; der innere leichtere einen einfachen Hebel, der äufsere ein Doppelhebelwerk, beide mit besonderen Kabelwinden versehen.

Wird der äufsere Ring allein gesenkt, so fällt die Beschickung theils an den Rand des Hochofenschachtes, theils in die Mitte. Senkt man den inneren Kegel zuerst, so fällt ein grofser Theil des Materials zwischen Rand und Mitte, senkt man beide Verschlufsdeckel gleichzeitig, so fällt der gröfsere Theil an den Rand und kann man den Rest nach Belieben vertheilen, indem der äufsere Ring oder der innere Kegel weiter herabgelassen wird. Diese verschiedenen Möglichkeiten müssen für jede Beschickung ausprobirt werden und gestatten ein gutes, regelmäfsiges Aufgeben. Es lassen sich noch eine Menge Combinationen in der Anordnung und Zahl der Verschlufsdeckel treffen, doch liegt der Fehler einer zu complicirten Einrichtung nahe.

Der Abzug der Gicht erfolgt an zwei gegenüberliegenden Stellen; an die beiden Stutzen schliefsen sich die Gasleitungen an. Die ganze innere Ausrüstung des Haupttrichters kann mittelst der Hebel- und Windwerke leicht hochgezogen werden, was bei nöthigen Reparaturen von Werth ist.

Schliefslich sei noch ausdrücklich bemerkt, dafs die Zeichnung nur den Grundgedanken, aber nicht die constructive Ausbildung der vorgeschlagenen Einrichtung wiedergeben soll.

Versuche mit Platten aus Flufsmetall und aus Schweifseisen.

(Auszug aus dem Berichte einer zu diesem Zwecke ernannten Commission an das Jernkontor.)

(Jernkontorets annaler 1881. 3.)

Diese Versuche bestanden zum Theil in Fallproben mit einem dazu besonders in der mechan. Werkstatt zu Motala construirten Apparate, zum Theil in Zähigkeits-, Durchbiegungs- und Kaltbiegeproben, in Bestimmung des specifischen Gewichts und chemischer Untersuchung der den Proben zu unterwerfenden Materialien und endlich bei gewissen Plattensorten in Warmschmiedeproben.

Von Bessemer-Platten wurden solche mit einem Kohlegehalte von 0,10 % und darunter bis mit 0,30 % probirt; Platten mit erheblichem Phosphorgehalt aus schwedischem Flufsmetall konnten nicht beschafft werden, dagegen wurden Platten aus Ingots, die als rothbrüchig, wenn auch im minderen Mafse, deklarirt, untersucht.

Zu den Proben waren eingesendet worden:

Bessemer- und Martiningots, Puddel- und Lancashireeisenplatten von Motala, mechanische Werkstatt,

Bessemer- und Martiningots von Uddeholm,

Bessemeringots von Storfors, Fagersta, Iggesund, Nyhammar und Björnebruk,

Platten aus Bessemermetall und Puddeleisen von Surahammar,

Platten aus Puddeleisen von Aresta und

Platten aus Lancashireeisen von Degersfors;

aufserdem wurden noch angeschafft aus dem Auslande:

Puddeleisenplatten von Lowmoor mit aufgestempelten Namen,

Puddeleisenplatten von Bowling mit aufgestempelten Namen,

Puddeleisenplatten von Staffordshire mit Stempel: »Bär mit Kranz« und »best best«,

Puddeleisenplatten von Creusot mit Namen und *P*,

Flufsmetallplatten von daher, gestempelt »Creusot *B*,«

Puddeleisenplatten von Terre Noire, gestempelt *D. A. 3.*

»Tole d'acier et pour construction« *D A* ebendaher*,

Puddeleisenplatten von Fr. Krupp in Essen, Marke »Krupp 1« und

Puddeleisenplatten von A. Borsig in Berlin, Marke »Æ B Borsigwerk«.

Um zu ermitteln, inwieweit eine gröfsere oder geringere Ausstreckung des Flufsmetalles auf die Stärke der Platten von Einwirkung sei, waren aus den schwedischen Itessemerwerken Ingots entnommen je von zwei verschiedenen Dimensionen, aber von demselben Gusse, die einen 445 + 185 mm, die anderen 297 qmm, die ersteren direct zum Auswalzen, die letzteren zum Auswalzen nach vorgängigem Zusammenschmieden auf die Dimensionen der ersteren.

Der hierzu benutzte Dampfhammer hatte ein Gewicht von 8590 kg und 2 m Hub.

Sowohl die einen als die anderen wurden einer Schweifshitze unterworfen, vorerst auf ca. 45 mm Stärke ausgewalzt und davon zu zwei Probeplatten vom Bodenende der Ingots geschnitten. Hiernach wieder gewärmt und quer zu bestimmter Breite gewalzt, erhielten sie nochmalige Wärme und wurden der Länge nach zu Platten von 9 mm Stärke fertig gewalzt. Soweit möglich, wurde ungleicher Abkühlung der fertigen Platten dadurch vorgebeugt, dafs man die ersten auf eine Unterlage von heifser Koksasche, die anderen sodann bei ununterbrochen fortgesetzter Walzung nur aufeinander schichtete. Nach erfolgter Abkühlung wurden die Platten rectangulair zu 2655 + 1050 mm geschnitten und zu den einzelnen Proben weiterzertheilt. Um die Einwirkung der Fallkugel möglichst gleichförmig vertheilt zu erhalten, machte man die Probeplatten rund statt viereckig mit 1 m Durchmesser und allgemein 9 mm dick; zur Vermeidung von Texturveränderungen wurden die Löcher zur Befestigung auf der Unterlage gebohrt.

Bei den Fallproben wurden die Platten auf einer gegossenen ringförmigen Unterlage befestigt, deren innere Kante, um Querbruch jener zu vermeiden, abgerundet war. An der Stelle, an welcher nach dem Ausbiegen durch die Fallkugel die Platten gewöhnlich anlagen, war der innere Durchmesser des Unterlageringes 537 mm, während derselbe an der oberen Seite 690 mm betrug. Oben auf die Probeplatte wurde ein gegossener Rahmen gelegt, der mit 6 Stück 37 mm Bolzen mit Vorsteckern gegen die Unterlage befestigt wurde und mit 36 in zwei Reihen vertheilten 25 mm Bolzen, die durch Rahmen, Probeplatte und Unterlage reichten, die Platte zwischen Rahmen und Unterlage gehörig fest-

* Den Terre Noire-Platten *D A* war ein officielles Zeugnifs beigefügt, dafs dieselben nach den Vorschriften der französischen Marine auf Festigkeit und Dehnbarkeit sowohl in Längs- als Querrichtung geprüft waren.

hielt. Unterlage und Rahmen wogen zusammen 2569 kg und ruhten auf einer Platte von 47 mm Dicke und 820 kg Gewicht, die auf einem Bette von gröberem Roheisenschrott und Drehspänen lag.

Die Fallkugel, deren Gewicht 872 kg, war unten cylindrisch mit 253 mm Durchmesser und am Aufschlagetheile sphärisch abgerundet. Dieselbe wurde mit Dampfkraft gehoben und war an der Führung eine Scala in Metermafs angebracht, um die jedesmalige Fallhöhe genau anzuzeigen. Die gröfste erreichbare Fallhöhe betrug 9 m.

Nach vielen Versuchen mit verschiedenen Fallkugeln und Fallhöhen ergab es sich als beinahe unmöglich, ein und dieselbe Fallhöhe für alle Platten anzuwenden. Auch bei leichteren, als die ebenbeschriebene Kugel, brach ein Theil der ausländischen Puddelplatten beim ersten Schlag aus nur 1 m Fallhöhe, während die schwedischen Flufsmetallplatten von einer 272 kg schweren Kugel aus 1,5 m Fallhöhe 25, aus 4,5 m 6 bis 7 und aus 9 m 3 Schläge aushielten.

Bei der grofsen Zahl der zu probirenden Platten würde man zu lange Zeit gebraucht haben, hätte man eine Fallhöhe von nur 1 m angewendet, auch bei Flufsmetall; man bestimmte deshalb für Platten aus demselben 4,5 m und für Schweifseisenplatten 1,5 m Fallhöhe. Letztere mufste jedoch für einzelne ausländische Puddelplatten auf 1 m vermindert werden und brachen dieselben dessenungeachtet beim ersten Schlag, wodurch ein Ausmessen der Durchbiegung zur Unmöglichkeit wurde.

Endlich gab man der Fallkugel, nach mehrmaligem Abdrehen zu passender Form, ein Gewicht von 872 kg.

Man bestimmte sich für eine constante Fallhöhe für die verschiedenen Probegruppen, hoffend, dafs die Anzahl der ausgehaltenen Schläge die relative Stärke der Platten repräsentiren werde. Nach jedem Schlage wurde die Durchbiegung gemessen, und sobald das geringste Anzeichen von Bruch bemerkt wurde, hörte man mit den Schlägen auf. Auch in diesem Falle mafs man die Durchbiegung und kann diese als das Maximum angesehen werden.

In Frankreich führt man die Fallprobe in anderer Weise aus. Bei der französischen Artillerie, welche die Fallprobe bei Flufsmetall für Kanonen anwendet, wird dieselbe auf Stangen von 30 qmm applicirt, die auf zwei in 16 cm Abstand voneinander befindlichen Unterstützungen ruhen; diese stehen auf einer Unterlage von 800 kg Gewicht. Die Fallkugel, welche 18 kg wiegt, wird zuerst auf 0,5 m Fallhöhe gebracht und diese nach jedem Schlage um 5 cm so lange vergröfsert, bis Bruch erfolgt.

Als die Iron and Steel Institution 1878 in Paris tagte, referirte Mr. Daniel Adamson über eine andere Art der Probe: „Die Probeplatte wird auf eine gegossene stärkere Platte von etwa 50 qcm gelegt, die oben mit einer schalenförmigen Aushöhlung von 25 cm Durchmesser und 10 cm Tiefe in der Mitte versehen ist, sie bildet also gewissermafsen einen Deckel dieser Aushöhlung. Auf die zu probende Platte wird ein Holzdreifufs von ca. 30 cm Höhe gestellt und auf diesem mittelst zweier Kautschukringe eine Kartusche befestigt, welche mit 3 engl. Pfunden wohl gefeuchteter und zusammengeprefster Schiefsbaumwolle geladen ist. Mittelst Brandrohr entzündet, biegt die Explosion die Probeplatte je nach der Güte des Materials mehr oder weniger in die Aushöhlung der untenliegenden Gufs-eisenplatte ein. Die Versuchsplatten waren 45 qcm bei 9 mm Dicke. Bei Flufsmetall wechselte die Durchbiegung, doch wurde dieselbe einmal zu 75 mm angegeben.“

Die letztere Art des Probirens wird für zweckentsprechender gehalten als die in Motala angewandte, weil sie blofs in einem einzigen kräftigen Stofse besteht, nach dem die aufgemessene Durchbiegung die Stärke der Platten gegeneinander verglichen repräsentiren soll. Dies findet jedoch auch bei den Versuchen des Jernkontors statt, wenn eine Fallhöhe von 9 m für Platten aus Flufsmetall angewandt wird; aber diese Versuche gehen doch mehr Licht, wenn man sie bis zum Bruche fortsetzt.

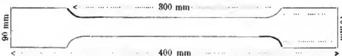
Will man die grofse Fallhöhe als besser annehmen und die Stärke der Platten blofs nach 1 bis 2 starken Schlägen beurtheilen, so zeigt nachfolgende Tabelle das Verhalten der schwedischen Platten in dieser Hinsicht.

	Kohlegehalt in Procenten	Fallhöhe in Meter.	Durchbiegung in Millimeter.	
			Nach dem I. Schlage.	Nach dem 2. Schlage.
Schwedische Bessemerplatten.	0,07	9	113	148
	0,08	9	113	148
	0,10	9	110	144
	0,10	9	110	145
	0,12	9	110	144
	0,13	9	105	140
	0,15	9	104	137
	0,15	9	111	147
	0,16	9	105	139
	0,17	9	108	142

Wenn man hierbei im Auge behält, dafs diese Platten aus allen schwedischen Bessemerwerken stammen, so darf man sich wohl über die grofse Gleichförmigkeit der Proberesultate wundern, namentlich bei einem ziemlich groben Apparate, wie thatsächlich die Ramme ist. Nur zwei Proben ausgenommen, ist die Durchbiegung vollkommen proportional dem Kohlegehalte des Metalles, und gleichwohl sind die wenigen Millimeter kein Unterschied von Bedeutung.

Die Zähigkeitsproben wurden nach gewöhnlicher Weise ausgeführt, es ist dabei nur zu bemerken, dafs die Elasticitätsgrenze nicht, wie sonst üblich, durch ein wiederholtes Zurückgehen auf und von höheren Belastungen bestimmt wurde, sondern durch die Differenzen der Verlängerung bei der successiven Belastung, welche bei Anwendung zugänglicher Instrumente mit grofser Genauigkeit gemessen werden können.

Bei allen Proben wurde die Dehnbarkeit an einer Länge von 200 mm gemessen auf einer Linie, die auf der Mitte der Stange aufgerissen war. Die Probestange hatte diese Form:



Die Bruchfläche wurde bei allen Proben gemessen und die beim Bruche entstandene Verringerung des Querschnittes in Procenten bestimmt. Die Schwierigkeit, die Bruchfläche, die meist eine ganz irreguläre Form hat, genau auszumessen, macht diese Zahlen zu weniger sicheren Werthzeichen für die Dehnbarkeit, als die lineare Verlängerung.

Die Durchbiegungsproben führte man so aus, dafs eine runde Platte von 320 mm Durchmesser gegen einen Ring mit 200 mm inneren Durchmesser gelegt und in der Mitte durch einen am Kopfe halbsphärisch abgedrehten Stempel von 50 mm Durchmesser bearbeitet wurde, bis Risse entstanden. Abweichend von Mr. Kirkaldys Proben ähnlicher Art, wurde ein Stempel nur vom viertel Durchmesser der unterliegenden Ringöffnung benutzt, während jener einen solchen vom halben Durchmesser anwendet. Infolge dieser Aenderung gelang es ohne Schwierigkeit, alle Platten durchzudrücken, wogegen bei Versuchen mit dem stärkeren Stempel Flufsmetallplatten trotz der Anwendung der ganzen Maschinenkraft (100 tons) nicht zum Bersten zu bringen waren. (Für die schwedische Bezeichnung dieser Probe »Kupningsprof« vermochte der Uebersetzer einen im Deutschen üblichen Terminus technicus nicht zu ermitteln; der gewählte, »Durchbiegungsprobe«, mag vielleicht entsprechen).

Auszug aus den Resultaten der Durchbiegungs-(Kupnings-)Probe:

	Phosphorgehalt %	Plattendicke mm	Bruch bei Belastung mit kg	Perman. Durchbiegung mm	
Motala . .	0,016	9,6	14 000	22,7	Ungeglühte Puddelplatte
Aresta . .	0,015	9,0	11 000	23,8	do.
	0,016	9,4	11 000	19,4	do.
Surahammar	0,021	9,0	15 000	27,0	do.
	0,024	10,6	13 000	21,4	do.
Terre Noire.	0,081	10,0	37 000	36,0	Ungeglühte Martin(?)platte
	0,313	8,8	9 000	17,1	do. Puddelplatte
Creusot . .	0,411	9,2	8 000	11,1	do.
Lowmoor .	0,094	9,0	11 000	17,6	do.
Bowling . .	0,125	9,2	11 000	17,0	do.
Staffordshire b.b.	0,248	9,2	7 000	14,0	do.
Motala . .	0,17	9,2	39 000	50,8	Ungeglühte Martinplatte
	0,18	9,4	38 000	47,3	do.
	0,22	9,4	41 000	51,7	do.
Nybammar .	0,25	9,2	43 000	45,6	Bessemerpl., gehäm. u. gew.
	0,12	9,9	43 000	47.6	do. gewalzt.
Motala . .	0,23	9,2	40 000	50,7	do. do.
	0,23	9,2	44 000	48,4	do. gehäm. u. gew.
Iggesund .	0,15	9,0	40 000	48,9	do. gewalzt.
	0,15	9,0	33 000	49,2	do. gehäm. u. gew.

Die übrigen schwedischen Bessemerplatten unterscheiden sich in den Resultaten nicht wesentlich von denen der letzteren 4 Werke.

Kaltbiegeproben nahm man in der Art vor, dafs ein zu 80 mm Breite gehobelter Plattenstreifen in kaltem Zustande um einen Halbcylinder von 28 mm Stärke, entsprechend der dreimaligen Plattendicke, gebogen wurde. Nachdem der Streifen zu einem Winkel von nahezu 180° gebogen, wurde er zwischen zwei ebenen Flächen weiter zusammengedrückt, bis Risse entstanden. Auf diese Weise wurden jedoch nur Platten aus Schweifseisen probirt.

Auszug aus den Resultaten der Kaltbiegeproben.

		Kohlegehalt %	Phosphorgehalt %	Plattendicke mm	Bruch bei Belastung mit kg	Bruch bei Biegung auf °	
Borsig, .	Längsricht.	0,10	0,094	12,3	5 750	29,0	Puddelplatten.
do. .	Querricht.			12,4	5 500	52,0	do.
Krupp, .	Längsricht.	0,07	0,114	12,8	12 000	170,0	do.
do. .	Querricht.			12,9	8 000	55,0	do.
Terre Noire,	Längsricht.	0,07	0,313	9,1	3 500	33,5	do.
do.	Querricht.			9,0	2 500	23,0	do.
Creusot, .	Längsricht.	0,06	0,411	9,1	2 500	24,0	do.
do. .	Querricht.			9,7	3 750	39,0	do.
Lowmoor, .	Längsricht.	0,07	0,094	9,1	2 000	80,5	do.
do. .	Querricht.			9,5	2 250	48,0	do.
Bowling, .	Längsricht.	0,15	0,125	8,9	2 250	180,0	do.
do. .	Querricht.			9,5	4 000	62,0	do.
Staffordshire,	Längsricht.	0,06	0,248	9,2	3 000	51,5	do.
do.	Querricht.			9,4	2 500	16,0	do.
Motala, . .	Längsricht.	0,04	0,016	9,2	4 500	180,0	do.
do. . .	Querricht.			9,6	4 000	78,5	do.
do. . .	Längsricht.	0,06	0,015	9,4	4 500	180,0	Lancashireeisen
do. . .	Querricht.			9,4	5 000	180,0	do.
Degersfors,	Längsricht.	0,05	0,026	9,7	4 750	180,0	do.
do.	Querricht.			9,5	5 500	180,0	do.

Für Platten aus Flufseisen hat die Zahl der Schläge im allgemeinen zwischen 6 und 7 gewechselt; einige wenige Platten, etwa 5 % der ganzen Anzahl, brachen beim 5., dagegen hielten andere 8 bis 9 Schläge aus. Die Commission sieht jedoch nicht immer die Zahl der ausgehaltenen Schläge als sicheres Mafs für die Plattenstärke an, weil ungeachtet der Fallapparat mit einer Führung versehen und die Kugel am Aufschlagpunkt abgerundet war, es doch vielleicht vorkommen kann, dafs dieselbe einmal ungleich trifft und dadurch zeitiger einen Bruch hervorruft, als wenn jederzeit die Mitte getroffen und dadurch eine über die ganze Platte gleichmäfsige Streckung und Durchbiegung hervorgerufen wird.

Als ein sicheres Mafs für die Stärke der Platte sieht die Commission die schliefsliche Durchbiegung an, wie dieselbe vor dem letzten Schlage, welcher Bruch hervorruft, gemessen wird. Als Begründung hierfür wird darauf hingewiesen: dafs wenn Platten desselben Ursprungs und Härtegrades mit 1,5, 3, 4,5 und 9 m Fallhöhe probirt wurden, wobei die Zahl der Schläge 25, 10, 7 und 3 war, alle ungefähr dieselbe schliefsliche Durchbiegung hatten. Selbstverständlich kann diese bei zwei gleich starken Platten um 10 bis 12 mm differiren oder um so viel, als der Effect jedes einzelnen Schlages ist, weil es vorkommen kann, dafs man eben vor dem letzten Schlage nicht den geringsten Fehler an der Platte entdeckte, obwohl sie dem Bruche nahe war. Beim nächsten Schlage durchschlägt die Kugel in solchem Falle gewöhnlich die Platte, die dadurch mehr oder minder zerstört wird. Wenn dagegen gerade vor dem letzten Schlage noch viel von der Widerstandskraft der Platte vorhanden, so entstehen beim Bruche nur kleinere oder gröfsere Sprünge. Man kann deshalb auch unmöglich aus der Art, wie die Platte bricht, die Qualification des Materials für einen bestimmten Zweck beurtheilen.

Beim Probiren von Puddeleisenplatten z. B. war, wenn geringe Fallhöhe zur Anwendung kam, die Einwirkung eines jeden Schlages nicht so gewaltsam, weshalb auch gewöhnlich nur ein gröfserer oder kleinerer Sprung beim Bruche entstand, wogegen bei einigen Versuchen aus gröfserer Fallhöhe die Kugel dieselben Platten durchdrang und dieselben ebenso bös zerstörte, als es der Fall bei Flufsmetallplatten unter Anwendung derselben Fallhöhe geschah.

Vergleicht man die Fallproben mit den Zerreifsproben, so findet man, dafs diejenigen Platten, welche bei den ersteren die gröfste Durchbiegung aushielten, im allgemeinen bei den letzteren auch sich durch die gröfste Zähigkeit auszeichnen. In beiden Fällen ist es also das weichere, das Flufsmetall mit geringerem Kohlegehalt, welches die höchsten Ziffern zeigt.

	Kohlegehalt 0,10 % und darunter.			Kohlegehalt über 0,10 bis 0,15 %.			Kohlegehalt über 0,15 bis 0,20 %.			Kohlegehalt über 0,20 bis 0,25 %.			Kohlegehalt über 0,25 bis 0,30 %.		
	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum
Schwed. Bessemerplatten															
Elasticitätsgr. kg. pro qmm.	19	21,8	18,1	21,2	24,4	18,4	21,2	24	18,3	23	25	21,1	24,1	27	21,9
Festigkeit kg pro qmm.	36,9	39,2	34,3	41,9	42,4	38,7	41,9	43,5	40,3	46,6	48,1	42,2	50	51,4	49,3
Dehnbk. in % v. 200 mm L.	30	33,5	27,5	27,5	32	25	27,5	30	24	25,8	27,7	23,5	24	24,5	23,2
Schliefsliche Durchbiegung bei der Rammprobe mm	159	166	157	157	178 *	148	15,3	160	145	150	165	140	144	157	135
Schläge aus 4,5 m Höhe	6	7	6	6	8	5	6,2	7	5	6,2	9	6	6,3	7	6
Schwed. Martinplatten															
Elasticitätsgr. kg. pro qmm.	13,8		—	13,9		—	19,4	—	—	19,1	—	—	—	—	—
Festigkeit kg pro qmm.	37,9	—	—	34	—	—	40,5	—	—	41,7	—	—	—	—	—
Dehnbk. in % v. 200 mm L.	35,4	—	—	38,3	—	—	30,0	—	—	28,7	—	—	—	—	—
Schliefsliche Durchbiegung bei der Rammprobe mm	174	—	—	165	—	—	168,5		—	166	—	—	—	—	—
Schläge aus 4,5 m Höhe	7	—	—	6	—		6,5		—	7	—	—	—	—	—

Ausweise dieser Tabelle besteht zwischen Flufsmetall nach Bessemer- und dem nach Martinverfahren ein wenn auch geringer Unterschied darin, dafs letzteres eine niedrigere Elasticitätsgrenze und Festigkeit, dagegen gröfsere Zähigkeit besitzt als ersteres, obgleich beide nach der Analyse gleich viel Kohle enthalten; insbesondere ist die niedrigere Elasticitätsgrenze und die gröfsere Zähigkeit merkbar. Auch die Durchbiegung war fast ausnahmslos gröfser bei diesen Platten als bei denen aus Bessemerstahl.

Obwohl das Flufsmetall von 8 verschiedenen Hütten im Lande geliefert wurde, ergaben doch die Analysen keine besonders grofse Verschiedenheit und wurde ebensowenig bei den Platten ein grofser Unterschied in der Stärke wahrgenommen; vielleicht darf man annehmen, dafs ein gröfserer Mangangehalt bei den Platten eine gewisse Steifheit und infolgedessen geringere Durchbiegung veranlafst; diese Steifheit derselben liefs sich auch beim Auswalzen erkennen.

0,041 % war der höchste Phosphorgehalt bei den schwedischen Bessemer- und 0,049 % bei den Martinplatten (Flufsmetall mit höherem Phosphorgehalt war im Lande nicht zu beschaffen) und konnte man innerhalb dieser Grenzen bei den Schlagproben keinen Unterschied bei den Platten wahrnehmen.

Der Schwefelgehalt, der bei Bessemermetall, welches als vollbrüchig bezeichnet, am höchsten mit 0,025 % war, schien nicht auf die Stärke der Platten einzuwirken, weder bei den Fall- noch bei den Zerreifsproben, obwohl er beim Auswalzen etwas sägezähnige Kanten verursachte.

Die ausländischen Sorten von Flufsmetall, von Creusot und Terre Noire, sind wahrscheinlich nach Martinverfahren hergestellt. Es wäre erwünscht gewesen, mehrere solche zu haben, sei es von denselben, sei es von anderen hervorragenden Werken, um eine vollständigere und dadurch sicherere Vergleichung mit den schwedischen anstellen zu können. Die Platten von Creusot wie die deutschen Puddelplatten waren infolge Irrthums des Commissionärs von gröfserer Stärke und mufsten deshalb einige schwedische auf die gleiche Dimension, 12 mm, ausgewalzt werden. Bei diesen Flufsmetallplatten wurde eine Fallhöhe von 6, anstatt 4,5 m sonst bei den 9 mm Platten, angewandt. Folgende Tabelle dient zur Vergleichung der Resultate bei den schwedischen mit denen bei den ausländischen Flufsmetallplatten.

	Gehalt der Platte an:					Streckprobe			Schlagprobe			
	Kohle %	Kiesel %	Phosph. %	Schwef. %	Mangan %	Elastic.-Grenze kg pro qmm	Festigkeit kg pro qmm	Dehnbarkeit % auf 200 mm Lge	Dicke d. Platte mm	Schliefsliche Durchbiegung in mm	Anzahl der Schläge	Fallhöhe m
Creusot, Martin (?)	0,13	0,018	0,051	0,025	0,231	15,5	43,6	28,5	12,6	157	7	6
Schwedisch, Martin	0,10	0,023	0,037	0,010	0,350	13,8	37,9	35,4	12,4	174	8	6
„ Bessm.	0,12	0,012	0,036	0,000	0,165	15,0	38,3	33,5	13,3	168—178	9	6
Terre Noire, Martin**	0,20	0,020	0,081	0,030	0,245	21,5	44,6	25,8	9,4	142—145	5	4,5
Schwedisch „	0,18	0,022	0,049	0,000	0,216	19,7	40,9	29,5	9,4	163—168	7	4,5
„ „	0,22	0,018	0,034	0,000	0,137	19,1	41,7	28,7	9,4	156—166	6—7	4,5
„ „	0,23	0,042	0,011	0,000	0,101	12,2	37,9	35,1	9,3	154—168	6—7	4,5

* Nur 2 Platten hielten so starke Durchbiegung aus (178 u. 172 mm), die gewöhnl. überstieg 165—166 mm nicht.

** Das aus Frankreich eingesendete Zeugnifs über die Terre Noire-Platte enthält folgende, von obiger etwas abweichenden Streckprobe: Festigkeit = 47,7 kg, Dehnbarkeit = 26,5 %
Quer über die Platte: Festigkeit = 48,9 kg, Dehnbarkeit = 25,5 %

Aus dieser Probe scheint die nachtheilige Einwirkung des Phosphors auf die Stärke einer Platte zu erhellen. Die Platte aus Creusot, obgleich sie nicht mehr als 0,051 % Phosphor gegen z. B. 0,037 % in einem Theile der schwedischen Martinplatten enthielt, hat sich dessenungeachtet beim Durchbiegen durch Schlag den letzteren untergeordnet gezeigt und in Uebereinstimmung damit auch in Bezug auf Dehnbarkeit.

Dagegen erscheint sie in beiden Richtungen gleich gut wie die schwedischen Bessemerplatten gleichen Kohlegehaltes. Noch deutlicher tritt die Einwirkung des Phosphors bei der Platte aus Terre Noire hervor, die 0,081 % Phosphor enthält und kaum das Minimum der Durchbiegung bei den schwedischen Bessemerplatten gleichen Härtegrades erreicht, obwohl sie in Bezug auf Dehnbarkeit deren Minimum um etwas übersteigt. Die schwedischen Martinplatten, welche eigentlich damit verglichen werden mufsten, sind ihr nicht unbedeutend überlegen, sowohl was Durchbiegung als was auch Dehnbarkeit anlangt, wenn gleichwohl, wie bekannt, die schädliche Einwirkung des Phosphors auf die Stärke des Bessemermetalles im Verhältnifs zur Vergröfserung seines Kohlegehaltes steigt, so darf nicht übersehen werden, dafs die Terre Noire-Platte einen wenn auch unbedeutend höheren Kohlegehalt hat als die von Creusot. Uebersteigt der Phosphorgehalt noch den der Terre Noire-Platte, so dürfte das Verhalten, nach einem Theile der ausländischen Puddelplatten zu schliefsen, noch schlechter ausfallen.

Bei der Zerreifsprobe wurden die Bessemerplatten zweier Hütten und alle Martinplatten theils gehärtet, theils ausgeglüht probirt. Obwohl mangels eines passenden Ofens das Ausglühen nicht mit wünschenswerther Accuratesse ausgeführt werden konnte und deshalb die Resultate der völligen Zuverlässigkeit entbehren dürften, sind sie doch wohl nicht ohne Interesse.

	Kohlegehalt in %	Elasticitätsgrenze kg pro qmm				Festigkeit kg pro qmm				Dehnbarkeit in % auf 200 mm			
		Ungeglüht	Ausgeglüht	Gehärtet	Erhöhung od. Verminderung (+ −) in %	Ungeglüht	Ausgeglüht	Gehärtet	Erhöhung od. Verminderung (+ −) in %	Ungeglüht	Ausgeglüht	Gehärtet	Erhöhung od. Verminderung (+ −) in %
Schwed. Bessemerplatten, theils ungeglüht, theils ausgeglüht.													
Mittel aus 5 Proben . . .	0,10	19,9	17,3	—	— 13	37,6	35,6	—	5,3	29,5	31,9	—	+ 8,1
„ „ 6 „ . . .	0,15	20,9	17,0	—	— 18,6	40,7	38,2	—	— 6,1	28,5	30,9	—	+ 8,1
„ „ 4 „ . . .	0,25	23	20,9	—	— 9,1	46,1	42,7	—	— 7,4	25,7	29,8	—	+ 15,9
„ „ 4 „ . . .	0,30	23	19,9	—	— 13,4	49,7	45,7	—	— 8	24,5	28,8	—	+ 17,9
Schwed. Bessemerplatten, theils ungeglüht theils gehärtet.													
Mittel aus 5 Proben . . .	0,10	19,9	—	28	+ 40	37,6	—	66,7	+ 77,8	29,5	—	15,1	— 48,4
„ „ 6 „ . . .	0,15	20,9	—	25	+ 20,4	40,7		64,3	+ 58	28,5	—	14,6	— 48,7
„ „ 4 „ . . .	0,25	23	—	24,5	+ 6,5	46,1	—	61,4	+ 33,3	25,7	—	15,9	— 38,1
„ „ 4 „ . . .	0,30	23	—	24,9	+ 8,2	49,7	—	66,8	+ 34,4	24,5	—	14,1	— 42,7
Martinplatten: Schwedische,													
theils gegl., theils nicht gegl.	0,18	19,7	15,3	—	— 22,3	40,9	57,1	—	— 9,2	29,5	31,7	—	+ 7,4
theils geht., theils nicht gegl.	0,18	19,7	—	26	+ 31,9	40,9	—	54,3	+ 43,1	29,5	—	13,1	— 55,5
theils gegl., theils nicht gegl.	0,22	19,1	16,8	—	— 12	41,7	38,2	—	— 8,3	28,7	34,1	—	+ 18,1
theils geht., theils nicht gegl.	0,22	19,1	—	21,4	+ 12	41,7	—	56,2	+ 34,9	28,7	—	23,5	— 18,1
Terre Noire,													
theils gegl., theils nicht gegl.	0,20	21,5	20,2	—	— 6	44,6	44,9	—	+ 0,6	25,8	27.7	—	+ 7,3
theils geht., theils nicht gegl.	0,20	21,5	—	23,4	+ 8,8	44,6	—	55,4	+ 33,1	25,8	—	12	— 53,4
Creusot,													
theils geht., theils nicht gegl.	0,13	15,5	—	26,4	+ 70,3	43,6	—	63,2	+ 44,9	28,5	—	13	— 45,8

Unzweifelhaft wirkt das Ausglühen bei Flufsmetall nach mehreren Richtungen vortheilhaft ein und mufs, gut ausgeführt, zur Vermehrung der Widerstandskraft gegen Stofs beitragen, wenn, wie oben hervorgehoben, dieselbe im directen Verhältnisse zur Dehnbarkeit steht, die durch Ausglühen wesentlich erhöht wird. Besonders bei Flufsmetall mit höherem Kohlegehalt scheint diese Einwirkung hervorzutreten. Darf man den Ziffern vorstehender Tabelle Vertrauen schenken so mufs eine Platte aus Flufsmetall mit 0,25—0,30 % Kohlegehalt nach dem Ausglühen bei der Schlagprobe dieselbe Durchbiegung aushalten, wie eine nicht ausgeglühte mit 0,10—0,15 % Kohlegehalt. Beide Sorten besitzen die gleiche Elasticitätsgrenze und Dehnbarkeit, aber daneben haben härtere Platten eine gröfsere Festigkeit beibehalten.

	Elasticit.-grenze kg pro qmm	Festigkeit kg pro qmm	Dehnbarkeit in %
Mit 0,10 % Kohle, ungeglüht .	19,9	37,6	29,5
„ 0,15 % „ „ . .	20,9	40,7	28,5
„ 0,25 % „ ausgeglüht .	20,9	42,7	29,8
„ 0,30 % „ „ .	19,9	45,7	28,9

Das Härten, welches dagegen die Dehnbarkeit vermindert, ist schädlich für Platten, welche der Einwirkung von Stöfsen ausgesetzt sind, soweit nicht gleichzeitig grofse Fertigkeit beansprucht wird, in welchem Falle man erst härtet, um die Festigkeit zu erhöhen, und sodann ausglüht, um der Platte die zwecknöthige Dehnbarkeit wiederzugeben. Aufwärmen erreicht denselben Zweck wie Anlaufenlassen, beides mufs in gröfserem oder geringerem Mafse erfolgen, je nachdem die Festigkeit oder die Dehnbarkeit vorwiegen soll. Schweifseisenplatten zeigten weit gröfsere Unregelmäfsigkeit als Flufseisenplatten, besonders wenn man die ausländischen mit in Vergleichung zieht.

Von sämmtlichen der Probe unterworfenen Schweifseisenplatten kommen die aus Lancashireeisen den Flufsmetallplatten, sowohl was die Zerreifs- als auch die Schlagproben anlangt, am nächsten. Sie ergaben auch, gleich den Flufsmetallplatten, keinen Unterschied in der Stärke parallel oder quer der Walzrichtung; dagegen variiren in dieser Hinsicht die Puddeleisenplatten ganz erheblich; man kann deshalb auch unmöglich aus den Resultaten der Zerreifsproben ihr Verhalten bei den Schlagproben berechnen. Wenn man aus der Dehnbarkeit erwarten könnte, auf ein gutes Resultat bei den Schlagproben schliefsen zu dürfen, ereignet es sich oftmals, dafs die Durchbiegung nicht befriedigt und umgekehrt, zum Theil läfst sich dies aus dem Mangel an Gleichmäfsigkeit der Platte erklären, infolgedessen der Probestreifen die Platte in ihrer Gesammtheit nicht darstellt. Findet sich in der Platte eine minder starke Stelle, so hängt das Resultat der Schlagprobe davon ab, ob die Kugel diese trifft oder nicht. Man möchte annehmen können, dafs, wenn die Dehnbarkeit in beiden Richtungen der Platte eine einigermafsen gleiche ist, es vortheilhafter sei, als wenn man in der Längsrichtung eine höhere, in der Querrichtung aber eine erheblich geringere Dehnbarkeit hat. Gleichwohl giebt es Beispiele, dafs eine Platte, die bei den Zerreifsproben in beiden Richtungen eine für Puddeleisen ganz hohe Zähigkeit zeigte, bei der Schlagprobe bei der geringsten Durchbiegung vor allen schwedischen Puddeleisenplatten brach. Dies kann nicht wohl anders erklärt werden, als dafs die Platte in der Mitte nicht von derselben Beschaffenheit war als an der Stelle, von der die Streifen zur Zerreifsprobe entnommen wurden, dafs sie also ungleich und fehlerhaft war.

Bei den schwedischen Schweifseisenplatten überstieg der Phosphorgehalt 0,026 % nicht, da aber bei den ausländischen derselbe bis zu 0,411 % stieg, so war Gelegenheit da, die Einwirkung davon zu sehen.

Die Widerstandsfähigkeit gegen Stofs war auch geringer, je gröfser der Phosphorgehalt.

Vergleichung der schwedischen mit den ausländischen Schweifseisenplatten.

	Phosphorgehalt in %	Dehnbarkeit in %		Schlagprobe			
		Längsrichtung	Querrichtung	Plattendicke in mm	Höchste Durchbieg in mm	Anzahl der Schläge.	Fallhöhe in m
Schwed. Lancashireeisenplatte	0,026	25,5	22,0	9,5	134	11	1,5
„ „	0,015	20,5	20,0	9,5	123	8	1,5
„ Puddeleisenplatte, Mittel aus 10 Schlagproben	0,026 0,026	20,3	12,6	9,5	90	4 bis 7	1,5
„ „ bestes Resultat bei den Schlagproben	0,021	29,5	12,3	9,4	104	6	1,5
„ „ eins der schlechtesten Resultate bei d. Schlagproben	0,015	13,0	6,5	9,3	80	4	1,5
„ „	0,016	21,5	21,2	10,0	74	4	1,5
Platte von F. Krupp in Essen	0,114	14,5	11,0	13,0	105	12 (?)	1,5
„ „ A. Borsig in Berlin	0,094	6,6	14,0	12,4	74	5	1,5
„ „ Lowmoor	0,094	9,5	7,0	9,2	68	3	1,5
„ „ Bowling	0,125	9,5	8,0	9,0	0 52	1 4	1,5 1,0
„ „ Staffordshire, »best best«	0,248	8,5	2,8	9,3	0	1	1,0
„ „ Terre Noire	0,313	5,0	2,2	9,2	0	1	1,0
„ „ Creusot	0,411	3,0	3,2	9,4	0	1	1,0

Eine Ausnahme davon macht gleichwohl die Platte von **Fr. Krupp in Essen.** Diese, welche 0,114 % Phosphor enthielt und somit den schwächsten Platten am nächsten stand, die beim ersten Schlage aus niedrigster Fallhöhe brachen, hielt eine völlig gleichgrofse Durchbiegung aus, wie die besten schwedischen Puddeleisenplatten, und wurde nur von der Platte aus Lancashireeisen übertroffen. Trotzdem blieb ihre Zähigkeit unter dem Mittel der schwedischen, ihre Widerstandsfähigkeit war dagegen ungefähr die der Flufsmetallplatten von 0,20—0,25 % Kohlegehalt. Man darf jedoch bei ihr nicht auf die Zahl der Schläge Gewicht legen, da ihre Dicke gröfser als die der anderen war und aufserdem aus Versehen der sechste Schlag aus geringerer Fallhöhe erfolgte, also eigentlich nicht berücksichtigt werden darf.

Man möchte beinahe versucht sein zu glauben, dafs diese Platte nicht aus Puddeleisen bestehe, wären nicht der geringe Kohlegehalt und die Textur Anhaltspunkte für die gegentheilige Annahme. Aufserdem ist der Unterschied der Zähigkeit längs und quer der Walzrichtung allzu grofs, als dafs sie aus Flufsmetall bestehen könnte, auch wäre in diesem Falle die Durchbiegung zu klein gewesen. Wahrscheinlich ist, dafs durch ein besonderes Herstellungsverfahren, sei es bei der Packetirung oder durch Ausschmieden vor dem Auswalzen, ein so gutes Product gewonnen wird.

Die Einwirkung des Phosphors auf die Widerstandsfähigkeit gegen Stofs tritt am deutlichsten bei den englischen Platten hervor. Lowmoor-, Bowling- und Staffordshire-Platten mit bez. 0,094, 0,125 und 0,248 % Phosphor wurden durchgebogen: Lowmoor 68 mm bei 3 Schlägen aus 1,5 m Fallhöhe, Bowling brach beim ersten Schlage aus derselben Höhe, nachdem sie 52 mm in vier Schlägen aus nur 1 m Höhe durchgebogen, und die Staffordshire-Platte brach überhaupt beim ersten Schlage aus 1 m Höhe. Ungeachtet dieses grofsen Unterschiedes der Widerstandsfähigkeit gegen Stofs hatten alle drei nahezu dieselbe Zähigkeit in der Längsrichtung bei der Zerreifsprobe gehabt. Die beiden französischen Platten mit noch höherem Phosphorgehalt waren in jeder Beziehung die geringsten, — sie brachen beim ersten Schlage aus 1 m Fallhöhe gleich der Staffordshireplatte, nur mit noch häfslicherem Bruche. Die Durchbiegung dieser drei Platten auszumessen war unmöglich, weshalb irgend ein Werth des Widerstandsvermögens derselben gegen Stöfse nicht constatirt werden konnte.

Hiernach scheint, dafs es nicht immer genügt, die Zähigkeit eines Materials zu kennen, um daraus die Widerstandsfähigkeit einer Platte gegen Stofs zu beurtheilen, weil, wenn Phosphor in irgend erheblichem Grade vorhanden, das Verhalten gestört wird. Dafs man auf Grund der angestellten Proben ein Maximum bestimmen kann, über das der Phosphorgehalt nicht steigen darf, erscheint zweifelhaft nach den Proberesultaten bei Krupps-Platte, zumal die Fabricationsart bedeutend einzuwirken vermag. Die einzige sichere Probe bleibt allezeit die Schlagprobe.

Die Resultate der Durchbiegungsproben betreffend, so gilt dieselbe Regel auch da wie bei der Zerreifsprobe: dafs das ausgeglühte Flufsmetall weicher ist und mehr aushält, das gehärtete aber geringere Durchbiegung erträgt als das nicht ausgeglühte. Dagegen scheint nicht immer eine Uebereinstimmung zwischen der Durchbiegung und der Schlagprobe vorhanden zu sein, weshalb die erstere die letztere zu ersetzen nicht immer imstande ist, was recht bequem wäre, da die Durchbiegungsprobe in minderem Grade und mit ganz denselben Apparaten wie die Zerreifsprobe vorzunehmen, immer leichter anzustellen ist als die Schlagprobe.

Auch die Kaltbiegungsproben, obschon in gewissem Mafse übereinstimmend mit den Zerreifs- und den Schlagproben, geben doch Abweichungen davon.

So hat z. B. die Bowlingsplatte, obwohl ungefähr von gleicher Zähigkeit in beiden Richtungen wie die Lowmoorplatte, aber derselben unterlegen bei der Schlagprobe, beim Kaltbiegen nicht unwesentlich bessere Resultate als diese gegeben, nahezu die gleichen wie die schwedischen Puddeleisenplatten. Der Grund dafür ist schwer zu erklären. Auch die Kruppsche Platte gab beim Kaltbiegen nicht so schöne Resultate, als man wegen ihrer übrigen guten Eigenschaften erwarten durfte.

In Motala, mechanische Werkstatt, wurden mit sämmtlichen Flufsmetallplatten Kaltbiegeproben angestellt; 120 mm lange und 90 mm breite Probestücke theils ausgeglüht, theils nicht geglüht, wurden erst unter einem grofsen Dampfhammer in ein Gesenke durchgebogen, indem man diesen langsam auf einen auf das Probestück gesetzten Handhammer drücken liefs, welcher dem Gesenke entsprechend abgerundet war. Hierauf stellte man das Probestück auf die Kante auf und drückte es vorsichtig zu einem Bügel zusammen, der unter Verminderung der Zwischenlage mit leichten Schlägen zugedrückt und endlich mit starkem Schlage völlig zusammengeschlagen wurde. Von den verschiedenen Härtegraden hielten gewöhnlich 0,10 und 0,15 % Kohlegehalt volles Zusammenschlagen ohne Fehler aus; auch 0,20 % blieb meist ganz oder zeigte am Bug eine freie Streckung, welche bei 0,25 % deutlicher hervortrat; mitunter mit feinen Rissen; 0,30 % hielt in den meisten Fällen völliges Zusammenschlagen nicht aus, sondern erhielt bereits feine Risse, während das Probestück erst die Form eines Bügels mit 5,8 mm Zwischenraum hatte. Ein wirklicher Unterschied zwischen aus-

geglühten und nicht ausgeglühten Probestücken ergab sich nicht.

Man härtete einige Probestücke in kaltem Wasser; auch hier trat ein Unterschied erst bei einem Kohlegehalte von 0,30 % zutage, wo der Bügel schon bei einem Zwischenraume von 20 mm brach. Dies letztere Resultat streitet gegen die allgemein angenommene Sortirungsmethode für Flufsmetall nach einer Schmiedeprobe, die man bekanntlich in der Weise anstellt, dafs ein ausgeschmiedetes Stück gehärtet und zusammengebogen wird und der Winkel, den man hierbei erreicht, den Kohlegehalt angiebt, der gewöhnlich dem auf chemischem Wege festgestellten vollständig entspricht. Es ist hierbei nur 0,10 % Kohlegehalt, der sich biegen und mit dem Hammer ohne Fehler zusammenschlagen läfst, bereits 0,15 % erhält Anzeichen von Rissen im Bug und 0,20 % bricht, hält aber das Zusammenbiegen bis zu einem Winkel von 45° aus. Die härteren Sorten leiden nur flachere Winkel, ohne zu brechen. Der Unterschied hierbei ist, dafs die Probestücke ausgeschmiedet sind, während vorerwähnte Streifen lediglich ausgewalzt waren. Um volle Gewifsheit über die Wirkung dieses Unterschiedes zu erlangen, wurde Flufsmetall verschiedenen Kohlegehaltes zu Dimensionen ausgewalzt, die man gewöhnlich für die Schmiedeproben benutzt bei den Bessemer-Werken. Diese Probestücke, in kaltem Wasser gehärtet, konnte man sämmtlich, von 0,10 bis 0,30 % Kohlegehalt, ohne Fehler zusammenbiegen und schlagen, wogegen sie, aufgewärmt und nur in geringfügigem Mafse mit dem Handhammer bearbeitet, die gewöhnlichen, charakteristischen Kennzeichen der verschiedenen Härtegrade ergaben.

Auch mit Schweifseisenplatten wurden verschiedene Warmschmiedeproben angestellt; es zeigte sich hierbei, dafs man die schwedischen Platten ohne besondere Vorsicht behandeln konnte, was bei einem Theile der ausländischen Schwierigkeit hatte.

Lowmoor und Bowling erforderten besondere Vorsicht nicht, aber schon die Staffordshireplatte mufste mit grofser Aufmerksamkeit erhitzt werden, in noch höherem Grade beanspruchten eine solche die französischen Platten, besonders wenn man sie zu Dingen verarbeitete, deren Herstellung längere Zeit in Anspruch nahm, wovon die Temperatur beeinflufst wurde. Eine starke Probe in dieser Richtung sind sogenannte »Spantschlitze«, die man fehlerfrei aus schwedischen Puddelplatten mit 2 Hitzen erhält. Die Lowmoorplatten zeigten sich hierbei den schwedischen ebenbürtig, dagegen erforderten dazu Bowling- und Staffordshireplatten dreimaliges Aufwärmen; aus den französischen Platten waren Spantschlitze auch unter 4- bis 5maligem Aufwärmen und vorsichtigster Arbeit nicht herzustellen: sie brachen entzwei! Vielleicht trägt die Unbekanntschaft der schwedischen Schmiede mit der Behandlung phosphorhaltigen Eisens hierzu bei.

Auf der Pariser Ausstellung waren 1878 eine Menge Schlagprobenobjecte nebst Zerreifs-, Biege- und Schmiedeprobestücken ausgestellt und wurde ein Bericht über diese Proben vertheilt. Aus diesem sollen die Bedingungen der englischen Versicherungsgesellschaften Lloyd und Veritas für Anwendung von Flufsmetall beim Schiffsbau hier angeführt werden:

„Seitdem die Fabrication von Bessemer- und Martinmetall nun eine solche Vollkommenheit erreicht hat, dafs man damit ein gleichförmiges Product erzielt, sind die Ansprüche an Stahl und Eisen im allgemeinen erheblich gesteigert worden; gleichzeitig damit aber ist ermöglicht, auch die strengsten Anforderungen an ein gutes Material für mechanische und Bauconstructionen, für jeden einzelnen Bedarf geeignet, herzustellen, so dafs nach Wunsch die eine oder andere Eigenschaft vorwiegt. Man kam dahin, gewisse Bestimmungen oder Forderungen aufzustellen, z. B. für Flufseisenplatten zum Schiffsbau an Stelle der bis dahin benutzten Puddeleisenplatten. Um diese Forderungen zu formuliren, setzte Lloyd ein Commitee ein, welches, nachdem es eine Menge Proben sowohl von Bessemer- als von Martinmetall überwacht, zu dem Resultate gelangte, dafs Flufsmetall zum Schiffsbau verwandt werden darf unter einer 20procentigen Verminderung der Plattendicke gegen die früheren Puddeleisenplatten unter der Bedingung, dafs dasselbe folgende Proben aushält:

1. Probestreifen längs und quer der Walzrichtung der Platte ausgeschnitten, müssen beim Abreifsen eine Festigkeit pro qmm haben, die nicht unter 43,2 und nicht über 49,6 kg beträgt, und eine Dehnbarkeit, welche nach dem Reifsen einer Verlängerung von 20 %, gemessen auf einer Länge von 200 mm, entspricht.
2. Solche Streifen, zu leichter Kirschrothgluth aufgewärmt und in Wasser von 28° Cels. abgekühlt, müssen eine Biegung nach einer Curve aushalten, deren Durchmesser die dreifache Dicke der Platte nicht übersteigt.«

Diese Anforderungen an Flufsmetall sind solche, dafs sie nicht früher, als bei einem Kohlegehalte von 0,25—0,30 % erfüllt werden. (conf. Tabelle über die Zerreifsproben.)

Gleichwohl entsteht die Frage, ob ein so hoher Kohlegehalt des Flufsmetalls für Schiffsplatten passend und ob dadurch die Bearbeitung nicht mehr erschwert wird, als der andererseits gewonnenen gröfseren Festigkeit des Materials entspricht. Die Widerstandskraft einer Platte gegen Stofs und Biegung wird besonders bei Schiffsfahrzeugen in Anspruch genommen, gleichzeitig aber ist die Eigenschaft, sich in kaltem sowohl als im warmen Zustande ohne zu grofse Schwie-

rigkeit bearbeiten zu lassen, von grofsem Werthe nicht allein in Bezug auf Verminderung der Arbeitskosten, sondern auch auf Gewinnung einer Garantie, ein zuverlässiges Product zu erhalten. Die Empfindlichkeit des Flufsmetalles gegen partielle Erwärmung und daraus entspringende Spannung in Stücke, welche Unsicherheit für die Widerstandskraft veranlafst, vergröfsert sich mit dem Kohlegehalte, deshalb mufs für alle Arbeiten, bei denen eine solche partielle Erwärmung in Frage kommen kann, daran gelegen sein, die gröfste Weichheit und Zähigkeit im Materiale zu haben, und dies um so mehr, als, wie man vorhergesehen, diese Eigenschaft mit der Widerstandsfähigkeit gegen Einwirkungen, denen ein Fahrzeug ausgesetzt sein kann, zusammentrifft. Dafs diese Ansicht auch in anderen Ländern von den Sachverständigen getheilt wird, ergiebt sich aus dem, was der französische Marineconstructeur J. Barba in seiner »Etude sur l'emploi de l'acier dans les constructions« sagt: »Nachdem man die Widerstandsfähigkeit des Flufsmetalles gegen Schlag erprobt, beweisen diese Wahrnehmungen unbestritten die Vortheile der Verwendung weichen Flufsmetalles, wenn es sich um Widerstand gegen Stofs handelt, soweit man nicht auf Schwierigkeiten bei der Herstellung bez. Bearbeitung stöfst.“

Es erscheint deshalb nicht wohldurchdacht vom Lloydcommitee, die Festigkeit so hoch zu bestimmen; dagegen müfste von Zähigkeit mehr gefordert werden zu Gunsten der Bearbeitung sowohl als der Widerstandsfähigkeit.

Man wird kaum mehr auf Schwierigkeiten stofsen, Platten aus Bessemer- und Martinmetall von 0,20 % und weniger Kohlegehalt herzustellen, wobei auf alle Fälle die Dehnbarkeit 23 % Verlängerung bei einer Länge von 200 mm überschreiten mufs.

Bei der französischen Marine scheint man auch die oben ausgesprochene Ansicht zu theilen, nach den beiden französischen Flufsmetallplatten zu schliefsen, von denen bezeugt wird, sie seien von der für die Kriegsschiffe geforderten Qualität. Die Dehnbarkeit sowohl der Terre Noire- als der Creusot-Platte steht bedeutend über Lloyds Anforderung, wogegen die Widerstandsfähigkeit der letzteren derselben gerade entspricht.

Es mag hier gestattet sein, darauf hinzuweisen, wie wünschenswerth, wenn nicht nothwendig, es sei, in der Industrie über ein gemeinsames Verfahren, die Dehnbarkeit zu berechnen, übereinzukommen, denn es ist keineswegs gleichgültig, ob dieselbe an gröfserer oder geringerer Länge berechnet wird.

Dieselbe Ziffer, in Procenten ausgedrückt, hat einen ganz anderen Werth auf eine Länge von 100 oder auf eine solche von 200 mm bezogen. Die letztere Zahl möchte wohl die geeignetste sein für die allgemeine Benutzung; man ist deshalb auch überall im Vorstehenden davon ausgegangen, wo es sich um Dehnbarkeit handelte. *

Lloyds Commitee hat unter seinen Motiven für die Annahme einer höheren Widerstandsfähigkeit angegeben, dafs Flufsmetall, dessen Widerstandsfähigkeit unter etwa 41,3 pro qmm herabgeht, poröser zu werden beginnt und sich schwerer schweifsen läfst, als wenn dasselbe 44,5 kg pro qmm beträgt, und dafs Flufsmetall, wenn es die anderen Bedingungen bezüglich Biege- und Schmiedbarkeit erfüllt, mit 47,7 und 50,9 kg Widerstandsfähigkeit für besser befunden wird als das weiche und weniger schmiedbare mit einer Widerstandsfähigkeit von 41,3 kg.

Das pafst wenigstens nicht auf schwedisches Flufsmetall, dessen Schweifs- und Schmiedbarkeit sowie die Leichtigkeit seiner Bearbeitung, sogar bei den weichsten Sorten, durch die tägliche Erfahrung bewiesen wird.

Um dies vor Augen zu führen, hatte man für die Ausstellung des Jernkontors in Paris Stangen sowohl von Bessemer- als von Martinmetall verschiedenen Kohlegehalts zusammengeschweifst, wie 0,10 mit 0,10, 0,15 mit 0,15, 0,10 mit 0,40, 0,10 mit 0,15 und 0,20 mit 0,60 % Kohlegehalt. Um die Vollkommenheit der Schweissung zu zeigen, waren die Stangen im kalten Zustande gewunden, auch die dichten Bruchflächen gaben Zeugnifs davon.

Man kann nicht leugnen, dafs es schwerer und mit etwas gröfseren Kosten verbunden ist, die weichsten Sorten Flufsmetall herzustellen, solche die 0,10 bis 0,15 % Kohle halten, weil dazu die vorzüglichsten Materialien gehören und die metallurgischen Processe mit der difficilsten

* Anmerkung der Redaction von Jernkontorets annaler.

Weil bei Bestimmung der Zähigkeit durch Zerreifsen die Verlängerung in der Nähe der Bruchstelle, wenn diese mitgerechnet wird, auf das Resultat höchst wesentlich einwirkt, und dies um so mehr, je kürzer die Probestange ist, aber die Gröfse dieser Verlängerung für gleich zähes Material wesentlich auf den Dimensionen derselben beruht und gröfser wird, je stärker die Probestange ist, scheint die richtigste Art, die Dehnbarkeit zu bestimmen, die zu sein, dafs man vor dem Zerreifsen durch feine Einritzungen oder andere Marken die Probestange in eine gewisse Anzahl gleiche Theile theilt und nach dem Abreifsen nur die procentale Verlängerung von allen diesen Theilen zusammennimmt, mit Ausnahme dessen, in dem sich der Bruch befindet, und dessen oder deren, bei welchen sich gegen die Bruchstelle hin vielleicht eine merkbare Verschwächung zeigt. Man wird dadurch sowohl von der Länge als auch den anderen Dimensionen der Probestange unabhängig; das einzige Hindernifs gegen die allgemeine Annahme dieser Probeart möchte darin bestehen, dafs die Ziffern, welche man auf diese Weise als das Mafs der Dehnbarkeit erhält, kleiner ausfallen, als wenn die Verlängerung an der Bruchstelle mitgerechnet werden, da leider mancher Producent, der mit einer hohen Ziffer als Mafs der Zähigkeit seiner Producte glänzen will, sich der Hoffnung hingiebt, dafs man sich allgemein keine nähere Rechenschaft über die Bedeutung dieser Ziffern giebt.

Genauigkeit geleitet werden müssen; dafs es gleichwohl thunlich ist, beweist die grofse Anzahl Flufsmetallplatten dieser Versuche, von denen der gröfsere Theil aus weichen bestand, mitunter bis zu 0,05 % Kohle herab, und von denen nur zwei verunglückten infolge geringer Achtsamkeit beim Wärmen, wobei Ueberhitzung entstand.

Sollten die Anforderungen nicht weiter gehen, als dafs man ein Flufsmetall zu erhalten wünscht, das an Kohlegehalt sich etwa zwischen 0,20 und 0,25 % (ja sogar 0,15 %) hält, so giebt es sicher keine Hütte, wenigstens in Schweden, die nicht bereitwilligst die Lieferung übernähme. Diese weicheren Sorten, nach Ansicht der (schwedischen) Commission die zweckentsprechendsten, müssten nach den Bestimmungen von Lloyds Committee auf Grund ihrer manchmal zu geringen Widerstandsfähigkeit für Schiffsfahrzeuge soviel ungeeigneter sein als die härteren Sorten, dafs keine Verminderung der Dicke gestattet sein durfte.

Um dies zu vermeiden, müfste man ohne Zweifel darauf kommen, Erze zu verwenden, die man wegen ihres Phosphorgehaltes bis dahin als ungeeignet für den Bessemer-Procefs ansah, die aber, wenn hohe Widerstandsfähigkeit eine Hauptsache, mit Leichtigkeit und mit weniger Kosten bei daraus hergestellten Platten diese erhöhen und gleichzeitig die so niedrig bestimmte Dehnbarkeit erreichen lassen. Was das Schlufsproduct an Güte gewinnen würde, erhellt leicht!

Wenn man Bedingungen für Flufsmetallplatten zum Schiffsbau aufstellen soll, meint die Commission, dafs die Dehnbarkeit nicht unter 23 % Verlängerung an 200 mm nach Abreifsen gemessen, herabgehen darf, aber dafs eine Bestimmung bezüglich der Widerstandsfähigkeit weniger nöthig ist.* Sie ist ferner der Ansicht, dafs irgend eine völlige Garantie für die Güte des Materials für diesen Zweck trotzdem ohne Schlagprobe nicht gewonnen werden kann und dafs, wenn dieselbe wie oben beschrieben angestellt wird, die schliefsliche Durchbiegung dabei, bevor Zeichen von Bruch eintreten, wenigstens 140 mm betragen mufs.

Die von Lloyd festgestellten übrigen Bestimmungen für die Biegeprobe müssen mit Leichtigkeit von jedem guten Flufsmetall erfüllt werden, wie auch aus dem vorstehenden Berichte über die Biegeproben hervorgeht.

Auf Grund der vorstehend beschriebenen Versuche kommt die Commission zu folgenden allgemeinen Schlufssätzen:

Dafs das Widerstandsvermögen gegen Stofs vorzugsweise auf der Dehnbarkeit beruht, da, je gröfser diese, desto besser auch die Schlagproben ausfallen,

dafs für Zwecke, bei denen grofse Widerstandsfähigkeit gegen Stöfse von Gewicht, wie für Fahrzeuge etc. zwar das Mafs der Dehnbarkeit, welches durch Zerreifsung erlangt wird, wohl Aufschlufs giebt, dafs aber doch passende Schlagproben auf alle Fälle die sichersten Resultate geben,

dafs ein in entsprechender Art vor dem Walzen oder vor anderer darauf folgender

---

* Die Commission scheint die Wichtigkeit, dafs Schiffsplatten eine gewisse Festigkeit haben müssen, nicht hoch genug geschätzt zu haben. Wenn man bei Anwendong von Flufsmetallplatten beim Schiffsbau eine Verminderung der Plattendicke bis zu 20 % von der bei Puddeleisen gestattet, also bis auf 4/5 der Dicke dieser, so mufs wohl, soll anders das Fahrzeug gleich stark werden, gegen solche Einwirkungen, wie sie unter normalen Verhältnissen in Frage kommen, die Festigkeit bei den Flufsmetallplatten auch um 25 % gröfser oder 5/4 der der Puddelplatten sein; wir halten deshalb die Feststellung einer Minimalgrenze für nichts weniger als überflüssig. Dagegen würde die Feststellung einer solchen Minimalgrenze vielleicht entbehrlich werden, wenn das Mafs der Zähigkeit sehr hoch angesetzt wird, so dafs das zu verwendende Metall sehr weich sein müfste. Da inzwischen die umständlichen und sehr theuren Schlagproben schwerlich in der Regel angewandt werden können, um die Qualität der Schiffsplatten zu controliren, müfste man sich meist mit der leichter ausführbaren Zerreifsprobe begnügen; aber das Mafs der Zähigkeit, welches beim Zerreifsen in der Streckmaschine erhalten wird, besonders bei härterem Metalle, ist in hohem Grade von Zufälligkeiten abhängig und von der Art, wie das Zerreifsen ausgeführt wird (cfr. Jernkontorets annaler 1866 Seite 53) und kann die durchschnittliche Zähigkeit einer Platte deshalb leicht bedeutend geringer sein, als sich aus der einen Zerreifsprobe an einem kurzen Probestreifen ergiebt, so dafs gleichwohl die Festsetzung einer Minimalgrenze der Festigkeit, wie Lloyd thut, ganz sicher eine erhöhte Garantie giebt, dafs die Platte nicht zu hart ist. Eine Vergröfserung der Garantie ist sicherlich nothwendig, wenn die Minimalgrenze der Festigkeit so niedrig gesetzt wird. Dagegen stimmen wir mit der Commission darin überein, dafs die Grenzen Lloyds sehr enge sind. Unter der Bedingung im übrigen, welche Lloyd festhält, scheint uns eine Minimalgrenze der Festigkeit der Flufsmetallplatten wohl bis auf 42 kg herabgesetzt und die Maximalgrenze auf 52 kg pro qmm fixirt werden zu können. Fordert man, in Übereinstimmung mit der Commission, eine Dehnbarkeit von 23 %, so kann man die Minimalgrenze der Festigkeit schwerlich höher als zu 40 kg setzen; aber in solchem Falle kann man folgerichtig nicht wohl eine gröfsere Verminderung der Plattendicke als 16 % der gewöhnlichen Puddelplatten zugestehen.

Im übrigen aber dürfte es klar sein, dafs nicht dieselbe Bedingung für Fahrzeuge aller Art pafst, dafs vielmehr kleine, für die Küstenfahrt zwischen gefährlichen Scheeren bestimmte Fahrzeuge, aus einem zäheren Materiale gebaut werden müssen, als solche für grofse Fahrten in See, z. B. solche, die zwischen Amerika und Europa fahren, und zu denen ein härteres und stärkeres, aber minder zäheres Metall verwandt werden mufs, um leichter gebaut werden zu können. Bevor man mehr Erfahrung gewonnen hat über das Vermögen der verschiedenen Platten, der fressenden Eigenschaft des Seewassers zu widerstehen, sollte man aber doch im allgemeinen die Plattendicke nicht unter Lloyds Bestimmung herabmindern.

J. A.

Bearbeitung ausgeführtes Ausglühen jederzeit die Zähigkeit erhöht,

dafs ein geringer Grad von Rothbruch nicht wesentlich auf die Widerstandsfähigkeit der Platten einwirkt, soweit diese durch Strecken oder durch Stofs in Anspruch genommen wird,

dafs irgend ein auffälliger Unterschied zwischen Platten aus gehämmerten und aus nicht gehämmerten Ingots nicht besteht,

dafs Platten aus schwedischem Flufsmetall im allgemeinen gröfsere Festigkeit und Zähigkeit und infolgedessen gröfsere Widerstandsfähigkeit gegen Stofs besitzen als Platten aus gepuddeltem oder im Herde gefrischtem Eisen aus gleichgearteten Erzen und dafs die untersuchten schwedischen Puddelplatten an Zähigkeit den zu den Versuchen angeschafften ausländischen Puddelplatten weit überlegen gefunden werden, obwohl die letzteren hoch angesehen waren.

Dr. L.

Ueber englische und amerikanische Stahlfabrication.

In dem Anfang März von der bekannten englischen Firma »Bolkow, Vaughan & Co. lim« an die Antheilschein-Inhaber ausgegebenen Bericht heifst es nach Erledigung der direct geschäftlichen Angelegenheiten u. a. wie folgt:

»Der unaufhörliche Fortschritt in den Erfindungen, welche sich auf die Stahl- und Eisenbranche beziehen, erfordert die gröfste Wachsamkeit seitens Ihrer Directoren, um den Betrieb und die Anlage auf einer solchen Höhe zu halten, welche den Anforderungen der Zeit gemäfs die gröfste Production bei den geringsten Gestehungskosten ermöglicht. Infolgedessen wurde veranlafst, dafs der General-Director, Herr Richards, Amerika besuchte, um dort die genaueste Prüfung und Nachforschung anzustellen, inwieweit man dort in diesem bedeutenden Industriezweig vorgeschritten sei. Es wurde ihm dort manche, werthvolle Belehrung zu Theil, und wenn auch bei einem Vergleich der allgemeinen Anordnung der Maschinen und der Art des Betriebes die Stahlhütten in Cleveland denen in Amerika nichts nachgeben, so beobachtete er doch einige arbeitersparende Einzelheiten von grofsem Werth, welche von uns eingeführt worden sind.«

Herr Windsor E. Richards hat neulich seine auf der erwähnten Reise gesammelten Erfahrungen in einem Vortrag: »Ueber englische und amerikanische Stahlfabrication« vor dem »Cleveland Institute of Engineers« der Oeffentlichkeit übergeben, und glauben wir im Interesse unserer Leser zu handeln, wenn wir denselben in der Uebersetzung, hierbei dem »Iron Monger« folgend, wiedergeben.

Das basische Verfahren.

Im Laufe des letzten Jahres ist man sehr wesentlich in der Herstellung von Bessemer-Stahl aus allen Sorten Eisenerz aus Cleveland fortgeschritten, insofern als das geschmolzene Metall direct den dortigen Hochöfen entnommen wurde. Die Production an Clevelandstahl durch das Thomas-Gilchristsche Verfahren überschreitet gegenwärtig 2100 t wöchentlich aus zwei Giefsgruben. Wenn wir uns daran erinnern, dafs eine derartige Production von Stahlblöcken aus Hämatiteisen noch vor wenigen Jahren als eine sehr beträchtliche angesehen wurde, so mufs man zugeben, dafs der errungene Fortschritt der Erwähnung werth ist. Aufserdem sind jetzt noch weitere Verbesserungen beabsichtigt, welche in kurzem die Production aus zwei Giefsgruben auf 3000 t wöchentlich steigern werden. Das Vorurtheil, das natürlicherweise gegen den derart erzeugten Stahl bestand und noch besteht, verringert sich von Tag zu Tag, und es ist kein Zweifel, dafs es im Laufe einiger Jahre ganz beseitigt ist, vorausgesetzt, dafs die Fabricanten auf die Herstellung ihre ganz besondere Aufmerksamkeit gerichtet halten, denn man kann nicht leugnen, dafs in dem neuen Verfahren mehr Vorsichtsmafsregeln und gröfsere Geschicklichkeit als in dem alten Bessemer-Prozefs erforderlich sind. Es ist eine unumgängliche Nothwendigkeit, dafs der Analysen fertigende Chemiker und der praktische Stahlhüttenmann Hand in Hand arbeiten, da von jedem Gufs eine Analyse zu nehmen ist, um ein zuverlässiges Resultat zu sichern. Die Chemiker in Eston sind hierin so geschickt geworden, dafs sie die Höhe des Phosphorgehaltes einer Eisenprobe innerhalb einer Stunde bestimmen können. Das angewandte Mittel, eine kleine Probe des theilweise geblasenen Metalles zu nehmen, dieselbe unterm Dampfhammer platt zu hämmern, sie schnell im Wasser abzukühlen und in zwei Stücke zu zerbrechen, um dann nach dem Bruch, gestützt auf frühere Analysen, die Qualität zu beurtheilen und zu bestimmen, ob überhaupt noch und wie lange das Blasen fortgesetzt werden mufs, wird bis jetzt noch als ein vorzügliches Hülfsmittel angesehen.

Amerikanischer Fortschritt.

Die Amerikaner haben bisher noch nicht begonnen, Bessemer-Stahl aus phosphorhaltigem Roheisen herzustellen, sie produciren indessen in den 24 jetzt in Betrieb befindlichen Convertern enorme Quantitäten von gewöhnlichem Stahl aus Hämatiteisen. Die durchschnittliche Production aller amerikanischen Stahlwerke betrug im vergangenen November 5400 t per Converter. In dem gleichen Monat gofs die mit Recht berühmte Hütte von Carnegie Brothers, unter der Leitung von W. R. Jones, 15 235 t Stahlblöcke in zwei 8 t haltenden Convertern mit Hülfe dreier verticaler Gebläsemaschinen, mit je einem 42" Dampf- und 56" Luftcylinder bei 4' Hublänge und 40 Höben in der Minute. Die Arbeitsschicht ist achtstündig, und gerade zur Zeit, als ich mich auf dem Werk befand, war die Hitze im höchsten Grade drückend; ich sah, wie um 3 Minuten vor 4 Uhr Nachm. der Converter zum sechsundzwanzigsten Blasen nach oben gewendet wurde, wobei um 8 Uhr Morgens angefangen worden und um 4 Uhr Schichtwechsel war. Gleich überrasehend sind auch die Leistungen der Bethlehem-Stahlwerke, die unter der Leitung von John Fritz stehen. In dem angeführten Monat war daselbst die Production an Stahlblöcken 15 729*) t in zwei 8 t Convertern, aber mit Hülfe von nur einem einzigen Paar horizontaler Gebläsemaschinen mit Condensation, mit je 36" Dampf- und 48" Luftcylinder bei 4' Hublänge und 40 Hüben in der Minute.

Zwischen diesen zwei Hütten besteht ein heifser und gesunder Wettstreit unter vollkommener Wahrung des beiderseitigen Vortheils. Einmal ist die eine an der Spitze, dann betrachten die Arbeiter und Beamten des andern Werks es als ihre Ehrensache, die gröfsten Anstrengungen zu machen, um beim nächsten Monatsbericht wieder die Führung zu übernehmen. Die genannten Leistungen sind durchaus frei von Uebertreibung, sie werden im Gegentheil, sobald Jones seine drei neuen 10 t Converter in Betrieb hat, und kann dies zur Zeit schon der Fall sein, aufs neue bewiesen und noch übertroffen werden. Fritz hingegen wird nicht zurückbleiben, sobald seine neue Gebläsemaschine fertig ist. Ich habe gerade eine Statistik der Edgar Thomson-Werke für die mit dem 3. December 1881 endende Woche erhalten. Da sie wahrscheinlich die gröfste Leistung eines amerikanischen, zwei 8 t Converter umfassenden Stahlwerkes enthält und zu der Zeit im nächsten Jahr die drei 10 t Converter in voller Thätigkeit sind, so wird es interessant sein, diese Leistung zur zukünftigen Vergleichung vorzumerken. Bei einem Beginn der Arbeit Sonntag Abends und einer Beendigung derselben Sonnabend 4 Uhr Nachmittags wurde 496mal gegossen und ein Gewicht von 3813 t erzeugt; die gröfste Leistung darunter mit 700 t innerhalb 24 Stunden. Man wird natürlich die Frage aufwerfen, woher es kommt, dafs England so weit zurück ist. Der Gründe dafür gibt es verschiedene und ist der hauptsächlichste wohl der, dafs wir mit einem so beschleunigten Betrieb, den wir »gehetzt« nennen können, nicht den Abnahmebedingungen und genauen Vorschriften europäischer Ingenieure entsprechend arbeiten könnten, und indem wir mehr Zeit bedürfen, sind wir genöthigt, mit vier Convertern bei vierfacher Arbeiterbesetzung dasselbe zu leisten, was die Amerikaner mit zwei Convertern bei dreifacher Besetzung leisten. Es hat sich in der Praxis herausgestellt, dafs 33% mehr Leute nicht die dritte Schicht allein bewältigen können, sondern dafs 50% mehr erforderlich sind, so dafs es schwer fällt, die Wirthschaftlichkeit eines so selten angewandten Betriebes einzusehen. Ich bin der Ansicht, dafs, wenn irgend eine englische Firma, die mit vier Convertern 3800 t Stahlblöcke wöchentlich producirt, zwei derselben aufser Betrieb setzte und mit zwei Convertern bei dreifacher Besetzung die gleiche Production erzielte, die entstehenden Kosten pro Tonne Stahlblöcke bei zwei Convertern gerade so grofs wie bei vier sein würden, wobei die Gleichmäfsigkeit der Qualität des Productes aufser Frage bleibt.

*) Jones berichtigt in einem Schreiben vom 20. Februar an die Redaction des »Eng. & Min. J.« die angegebenen Zahlen 15 235 resp. 15 729 in 16 235 resp. 16 729.

Neues Stahlwerk in Amerika.

In den meisten dortigen Stahlwerken sind Verbesserungen und Ausdehnungen in der Ausführung begriffen oder beabsichtigt. In Süd-Chicago, an der Küste des Michigansees ist eine vollständig neue Anlage nach neuesten Einrichtungen fast betriebsfähig, und damit man sich einen Begriff von dem machen kann, was in dieser Richtung jenseit des Oceans geleistet wird, wird eine kurze Beschreibung derselben von Interesse sein. Sie besteht aus vier Hochöfen, von denen zwei im Betrieb sind. Jeder derselben ist 75' hoch, die Rast 21' und das Gestell 9'. Die erforderlichen Koks kommen von Conneelsville bei Pittsburgh, also 450 engl. Meilen weit her. Die Hochöfen des Chicagodistrictes lagen zur Zeit meiner Anwesenheit kalt, hierzu durch die ungeheuer gesteigerten Eisenbahntarife gezwungen. Die Erze, Kalksteine und Koks werden in einem schönen mit Sheddach versehenen Gebäude von 367' 4" Länge bei 98' 10" Breite aufgestapelt. Um bei dem theuren dortigen Kokspreise das Wiederschmelzen im Cupolofen zu sparen, liegt es in der Absicht, das geschmolzene Eisen direct vom Hochofen zum Converter zu leiten. Bisher sind die in Amerika in dieser Richtung hin vorgenommenen Versuche gescheitert, weil das

Product zu ungleich war. Ferner befinden sich dort 14 Whitwellapparate, jeder 60' hoch und 21' Durchmesser haltend, acht verticale Condensir-Gebläsemaschinen mit 84zölligen Luft- und 36-zölligen Dampfcylindern bei 54" Hublänge und 30 bis 35 Hubzahl, besondere Condensirvorrichtungen, und 72 Kessel von 4' Durchmesser und 36' Länge, die alle unter einem Dach von 248' Länge bei 96' Spannung untergebracht sind. Das Convertergebäude liegt etwa 200 Yards (600 engl. Fufs) von den Hochöfen entfernt und enthält drei 10 t Converter in einer Reihe nebeneinander. Das Gebläse kann durch eine horizontale Dampfmaschine mit einem 54zölligen Dampf- und 60zölligen Luftcylinder unterstützt werden. Die Stahlblöcke sollen noch warm in das Walzwerk gebracht, in vier Siemensschen Gasöfen erhitzt und dann in einer Triostrafse, die durch eine eincylindrige Dampfmaschine mit schwerem Schwungrad getrieben wird, vorgewalzt werden. Eine durch ein paar Reversirmaschinen getriebene Duowalzenstrafse steht gerade gegenüber und zwar in einer Entfernung von ungefähr 120' von dem letzten Caliber der Vorwalze, damit der Stahlblock in einer Hitze in drei 30füfsige Schienen ausgewalzt wird. Dies ist ein neuer Versuch in der amerikanischen Praxis, da man dort sonst nirgend mehr als eine 30' lange Schiene walzt. Die Sägen, Betten für die heifsen Schienen, Richt- und Bohrmaschinen, sowie Gaserzeuger sind alle in festen und gut eingedachten Gebänden untergebracht.

Schienenwalzen.

In der amerikanischen Schienenwalzenpraxis ist mir nichts Besonderes in die Augen gefallen. Die Schienenwalzen sind alle Trios, arbeiten gut und liefern gute Arbeit. Sie werden theils durch verticale, theils durch horizontale direct wirkende Maschinen getrieben, deren Cylinderdurchmesser von 40 bis 46" Durchmesser und der Hub zwischen 4 bis 5' schwankt, mit schweren Schwungrädern von über 30' Durchmesser. Die Walzen haben ca. 30' Durchmesser. Die Luppen haben ungefähr 4" Quadrat und werden in elf Gängen auf eine Länge einer (56- oder 60 pfündigen) 30' langen gewöhnlichen Schiene ausgewalzt. Die zwei Sägen sind in der richtigen Entfernung aufgestellt und schneiden gleichzeitig beide Enden ab. Ist ein schlechtes Ende entstanden, so wird es, sobald es kalt geworden, von einer Scheibe aus weichem Eisen, die ohne Zähne und $^{1}/_{4}$" dick ist und 2200 Umdrehungen in der Minute macht, in Zeit von $1^{1}/_{4}$ Minute abgeschnitten.

Amerikanische Hochofen-Praxis.

Wenn wir die amerikanische Hochofenpraxis im allgemeinen beleuchten und einen Vergleich mit der in Cleveland gebräuchlichen anstellen, so ist ohne Zweifel noch Cleveland im Vorsprung, aber einige Hüttenleute haben, indem sie sowohl von unserer, wie von ihrer eigenen Erfahrung Gebrauch machten, während der letzten zwei Jahre grofse Verbesserungen angebracht, besonders Carnegie Brothers bei Pittsburgh, die Cambria Iron Company und einzelne andere. Carnegie Brothers haben in dieser Beziehung grofse Unternehmungslust und richtige Würdigung der Zukunft gezeigt. Ihr „C"-Hochofen, der am 8. November 1880 angeblasen wurde, lieferte bis zum 1. September 1881 45028 t Bessemer-Roheisen, d. i. ein wöchentlicher Durchschnitt von 1070 t. In sechs aufeinander folgenden Wochen erzielte er sogar 1276 t pro Woche. Der Ofen ist 80' hoch, 20' Rast, 11' Gestell, hat 8 Bänder, 6zöllige Düsen und 9 Pfund Druck, drei Cowper-Apparate, 60' hoch und von 20' Durchmesser, die Gebläseluft 1100 Grad F. Bei einer solchen Hetze mufs das Leben des Ofenfutters ein kurzes sein, wahrscheinlich nirgend über drei Jahre, aber es ist ein fröhliches Leben bei einem Roheisenpreis von 28 Dollar die Tonne. In der That sind die Eigenthümer so zufrieden mit dem Resultat, dafs sie zwei weitere Hochöfen, „D" und „E", von denen noch überraschendere Resultate als von Ofen „C" erwartet werden, erbaut und wahrscheinlich jetzt schon in Betrieb gesetzt haben.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Andrew Carnegie werde ich in den Stand gesetzt sein, in der nächsten Monatssitzung die Entwürfe und Beschreibungen dieser Anlage vorzulegen. Dieselben sind auf mein Ersuchen besonders für die Ingenieure Clevelands mir eingesandt worden und enthalten sie mehrere neue Punkte betr. die Construction der Hochöfen; ich werde Ihre Aufmerksamkeit darauf lenken und die Discussion einleiten.

Dichter Stahl.

Die Schwierigkeit, dichte Stahlblöcke speciell von weichem Stahl zu erhalten, ist immer noch eine Sorge der Stahlfabricanten, obgleich viele von ihnen keinen Begriff von der Verbreitung der Löcher in den von ihnen erzeugten Stahlblöcken haben. Wenn die Fabricanten gelegentlich einige der Blöcke von oben bis unten durch die Mitte durchschnitten, so würden sie von den mitunter enthüllten Resultaten überrascht sein. Bei der letzten Versammlung des Iron and Steel Institute machte Herr W. D. Allen aus Sheffield auf die Wirksamkeit einer mechanischen Rührvorrichtung, um die im flüssigen Stahl eingeschlossenen Gase zu befreien, aufmerksam, und vermöge seiner Erlaubnifs sah ich dieselbe in Thätigkeit in einer Giefspfanne voll geschmolzenen Stahles. Sowie der Rührer sich in Bewegung setzte, wurde eine Quantität Gas frei, das mit leuchtender Flamme verbrannte, und in den Formen verhielt der Stahl sich sehr ruhig. Die wohlthätige Wirkung einer

solchen Entfernung der Gase wird am meisten bei der weiteren Verarbeitung des Stahles zu feinem Draht gewürdigt.

Schiffsbau.

Dieser Industriezweig hat im nördlichen England und am Clyde einen ungemeinen Umfang gewonnen. Es ist für uns in Cleveland sehr befriedigend, wenn wir hören, dafs der Tonnengehalt der am Tee erbauten Schiffe um 85 % im vergangenen Jahr gegen 1880 sich vermehrt hat. Man schätzt den in Grofsbritannien im Jahre 1881 erbauten Tonnengehalt auf ungefähr 1 000 000 t. Auf den Werften des Clyde war die Tonnage der Stahlschiffe 66 000 t gegen 42 000 t im Jahre 1880 und 18 000 t im Jahre 1879. Zur Zeit sind dort Stahlschiffe mit einem Tragvermögen von 50 000 t im Bau begriffen. Damit der Stahl in ausgedehntem Mafse zur Einführung gelangen oder gar das Eisen ersetzen soll, behaupten unsere Schiffsbauer, es sei erst nöthig, dafs der Preis desselben dem des Eisens sich noch mehr nähere, und da Cleveland auf dem besten Weg ist, in der Stahlfabrication ebenso grofse Leistungen wie in der Eisenfabrication aufzuweisen, so wird es für uns angebracht sein, hierauf unser Augenmerk gerichtet zu halten. Bei dem Wettstreit im Preise mit dem Eisen verursachen zwei Punkte in der Fabrication der Stahlbleche für Schiffsbauzwecke einige Schwierigkeit. Es sind dies zuerst die Extrakosten, welche durch die Vorschriften und Versuche des Lloyds entstehen, und dann die grofsen Verluste beim Zurechtschneiden durch die Abfälle. Der Lloyd fordert, dafs die Stahlschiffe unter seiner Controle erbaut werden und dafs Proben in den Stahlwerken unter der persönlichen und fortwährenden Ueberwachung seitens der Gesellschaft, der hierbei jede Bequemlichkeit entgegen zu bringen ist, vorgenommen werden. Bei den Proben mit längs- und querweise aus den Blechen geschnittenen Streifen darf die Festigkeit derselben nicht unter 27 und nicht über 31 t per Quadratzoll sein, bei einer Dehnung von 16 % auf 8" Länge vor dem Bruch. Ebenso müssen Streifen, nachdem sie kirschroth erhitzt und dann in Wasser von 82° F abgekühlt worden sind, eine doppelte Biegung um einen Rundstab, dessen Durchmesser gleich der dreifachen Blechdicke ist, aushalten. Hierzu kommt noch bei Winkeleisen, dafs sie einer kalten Probe unterworfen werden, dadurch, dafs sie platt gebogen und dann nach rückwärts aufeinander gehämmert werden. Bei der Fahrt über den Atlantischen Ocean kommen dichte Nebel an der Newfoundland-Bank vor, ohne dafs die Geschwindigkeit der Maschine gemindert wird, die Temperatur des Wassers fällt plötzlich von 45° F auf 35°, und das Schiff läuft Gefahr gegen einen Eisberg anzurennen; wenn man dann aber in einem Schiff, das mit so grofser Sorgfalt und aus so vorzüglichem Material gebaut ist, sitzt, so wird dadurch ein hohes Gefühl der Sicherheit erzeugt; wie es indessen einem eisernen Schiff, das in gleicher Lage sich befindet, ergeht, ist nicht abzusehen. Dieses ist aber ein wesentlicher Grund, weshalb der Stahl für den Schiffsbau theurer als das Eisen für den gleichen Zweck sein dürfte.

Der zweite Punkt ist der, dafs die Abfälle, welche beim Beschneiden der eisernen Bleche verloren gehen und die sich auf ca. 50 % belaufen, leicht wieder in Bleche verarbeitet werden können, wobei sie sogar noch die Güte der Bleche erhöhen. Aber beim Stahl ist nicht das Gleiche der Fall. Die Stahlabfälle, im Werth fast gleichstehend mit Roheisen, müssen in den Siemensofen oder Converter zurückgebracht werden. Um die durch den Abfall entstehenden Kosten zu vermindern, müfsten Bleche von bedeutend gröfseren Dimensionen gewalzt werden, ebenso müfste das vorherige Hämmern zur Reducirung der Kosten wegfallen; dadurch wird allerdings eine gröfsere Auslage an schweren und Specialmaschinen erforderlich, jedoch könnten mit Hülfe derselben Stahlbleche zwei- bis dreimal schwerer als sie jetzt aus Eisen gewalzt und so die bisherigen Abfälle um 50 bis 75 % vermindert werden. Nach der Ansicht einiger Stahlfabricanten ist es unmöglich, einen Stahlblock in ein glattes Blech auszuwalzen, ohne ihn vorher zu hämmern, da das Hämmern nur und nicht das Walzen den Hammerschlag beseitigt. Da ich dies in Zweifel zog, war ich erfreut, wie ich in den Otis-Stahlwerken in Ohio sah, dafs mehrere Kesselbleche von weichem Siemensstahl, der aus Roheisen und Abfällen hergestellt war, in einer Hitze mit vollkommen glatter Oberfläche ausgewalzt wurden. Der Stahlblock war 24" breit und 9" dick, wurde sorgfältig in einem Siemensofen erhitzt und in einem Lauthschen Trio, dessen Ober- und Unterwalze 30" und Mittelwalze 20" Durchmesser bei 9' 4" Länge hatten und 90 Umdrehungen per Minute machten, ausgewalzt. Die Antriebsmaschine war eine eincylindrige Porter-Allensche, mit einem Cylinderdurchmesser von 40" und 4' Hub und einem sehr schweren Schwungrad. Um eine glatte Oberfläche zu erzielen, werden die Platten mit in Wasser getauchten Stahlbesen abgeputzt und sobald sie halb ausgewalzt sind, zahlreiche Dampfstrahlen auf dieselben in schräger Richtung geführt, wodurch der Hammerschlag beseitigt wird.

Amerikanische Constructionen.

In den mit der Eisenerzeugung in Verbindung stehenden Constructionen sah ich in den Pennsylvania-Stahlwerken bei Harrisburg eine neue Methode, um die Mäntel der gemauerten Heifsluftapparate und eisernen Essen herzustellen. Es werden dort zwei neue Hochöfen mit sechs

Whitwellapparaten, 18′ Durchmesser und 60′ hoch gebaut. Anstatt die Bodenplatten des Apparates zusammen auf den Boden zu legen und die Ringe von unten nach oben aufzubauen, begann man mit der Zusammenstellung der Deckelplatten und des obersten Ringes. Diese werden zuerst auf ebener Erde zusammengestellt, vernietet und vollständig gedichtet, dann wird mittelst dreier grofser Schraubenwinden, die bei ungefähr 6′ Hubhöhe in gleicher Entfernung rund um den Apparat aufgestellt sind und durch Windenkurbeln von Menschen in Bewegung gesetzt werden, dieser erste Ring vorsichtig und gleichmäfsig hoch genug in die Höhe gehoben, dafs die Arbeiter im Stande sind, den nächstfolgenden Ring von 5′ Höhe unterzuschieben. Dieser Ring wird gleichfalls genietet und gedichtet, dann wird wieder ein anderer Ring zugefügt und hochgehoben und so fortgefahren, bis der ganze Apparat vollständig ist. Der schmiedeeiserne Schornstein von 175′ Höhe, der mit den Apparaten in Verbindung steht, wurde in gleicher Weise aufgeführt. Wenn diese Apparate allgemein in Gebrauch kommen, so wird diese Baumethode derselben als ökonomisch und geeignet sich Eingang verschaffen.

Die Prosperität in den Vereinigten Staaten.

Amerika ist im allgemeinen Aufblühen begriffen; die Eisenbahnen, welche ich benutzte, waren mit Gütern überfüllt. Die Eisen- und Stahlwerke, Maschinenfabriken und Walzwerke waren in voller Thätigkeit. Nur ein paar Beispiele: Als ich die berühmte Baldwinsche Locomotivfabrik in Philadelphia besuchte, theilte mir einer der Eigenthümer mit, dafs sie vollauf bis 1883 Bestellungen hätten. Ein besonderer Freund von ihm, der häufig Bestellungen aufgab, ersuchte um Lieferung einer Locomotive. Die Antwort war, dafs er sie mit einem Preisaufschlag von 50% erhalten könnte, und es erfolgte darauf keine Einwendung, allerdings war die Lieferfrist kurz bemessen. Es stellte sich als unmöglich heraus, diese eine besondere Maschine vor Juni 1882 zu liefern, obgleich das Werk eine wöchentliche Production von 11 Locomotiven aufweist. In den neuen Stahlwerken von Süd-Chicago sollten die Reversiv-Walzenzugmaschinen im März 1881 geliefert werden, es war nur wenig Hoffnung vorhanden, sie noch vor Ablauf desselben Jahres zu erhalten. Für die neuen Stahlwerke in Scranton werden die Walzenstrafsen nebst Maschine in England bei Davy Brothers, Sheffield gemacht. Es kann einem Amerikaner nichts Unangenehmeres vorkommen, als genötbigt zu sein, irgend eine Sache aufserhalb des Landes zu beziehen. Der Schriftführer einer der Haupt-Eisenvereinigungen theilte mir mit, dafs sie leicht ihre Preise allgemein erhöhen könnten, wenn sie wollten, und nur aus Furcht, dafs auswärtiges Eisen Eingang findet, unterbleibt die Steigerung. Viele aus der Versammlung werden jetzt ohne Zweifel denken und es aussprechen, was es mit einer derartigen Beschützung gegenüber dem allgemeinen Wohl eines grofsen Landes für eine faule Sache sei, da sie einige Wenige auf Kosten der grofsen Menge reich mache; aber die Einzelinteressen tragen über solchen abstracten Ideen den Sieg davon, und wenngleich wir alle ausgesprochene Freihändler sein mögen, so ist hier nicht ein Eisenhüttenmann gegenwärtig, der nicht sofort zum eingefleischten Schutzzöllner würde, wenn er seine Hütte nach Amerika verlegen könnte.

Nach alle dem, was ich gesehen habe, ist der Handel mit Amerika für ein gutes Jahr gesichert — und ich glaube, dafs, trotzdem sie alle ihre besten Kräfte einsetzen, um ihren eigenen Bedarf zu decken, sie doch ohne Cleveland-Roheisen nicht auszukommen vermögen und ohne Hämatit-Bessemereisen erst recht nicht.

Beamte und Arbeiter.

Bei der sicheren Aussicht auf ein besseres Jahr im Handel glaube ich ernstlich, dafs die guten Beziehungen, welche jetzt in Cleveland zwischen Beamten und Arbeitern bestehen, aufrecht erhalten bleiben, und dafs die geschlossenen Verträge, um die Arbeiten ohne Unterbrechungen durchzuführen, gewissen- und ehrenhaft beachtet werden, so dafs beide Parteien die Früchte des aufblühenden Handels einheimsen können und bis zu einem gewissen Mafse für das durchgemachte Elend in einem langen Zeitraume des Daniederliegens des Handels entschädigt werden; und endlich, dafs, falls ein Streit aus irgend einer Ursache in unserm District sich erhebt, das alte, viel Elend im Gefolge habende Mittel zur Austragung des Zankes, die Strikes und Arbeits-Einstellungen, als der Vergangenheit angehörig betrachtet werde, dafs vielmehr Gemeinsinn und Vernunft die Oberhand gewinnen werden.

Die Giefsvorrichtungen in den Stahlwerken.

Von R. M. Daelen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt II, III, IV.)

Die Productionsfähigkeit der Stahlwerke ist eine Frage von stets zunehmender Bedeutung für die Gesammteisenindustrie eines jeden Landes, denn der Bezug des Flufseisens als Rohmaterial erlangt einen um so gröfseren Einflufs auf die übrigen Fabricationen, je mehr dessen Verwen-

dung zu Artikeln aller Art zunimmt, und der Export ist nicht nur von dem Preise, sondern auch von der Lieferungsfähigkeit abhängig, die so grofs sein mufs, dafs sie auch in den Zeiten des gröfsten in- und ausländischen Bedarfes genügt, wenn das Geschäft ein dauerndes sein soll.

In erster Linie ist die Leistung eines jeden Stahlwerkes in Quantität und in Qualität von den baulichen und maschinellen Anlagen abhängig, und es ist bekannt, wie grofsartige Anstrengungen in dieser Richtung namentlich in England und Amerika gemacht worden sind. Aus einer Betrachtung der Fortschritte in den deutschen Stahlwerken ergiebt sich, dafs hier gleichfalls den mechanischen Einrichtungen volle Aufmerksamkeit gewidmet wird, und soll das Nachstehende eine Bestätigung zu dieser Behauptung liefern, ohne dafs dieser Beitrag einen Anspruch auf erschöpfende Behandlung des Gegenstandes erheben könnte, da das namentlich in letzterer Zeit so vielfach von berufener Seite gesammelte Material uns zum Zwecke der Veröffentlichung nur theilweise zu Gebote stand.

Für die Massenproduction des Flufseisens nimmt der Bessemerprocefs den ersten Rang ein und hat die Productionsfähigkeit der Anlagen eine bei der Einführung desselben nicht geahnte Höhe erreicht.

Das Einsatzgewicht der einzelnen Chargen ist von 3 auf 8 bis 10, ja sogar ausnahmsweise auf 15 Tonnen gestiegen, und während früher in einer mit 2 oder 3 Bessemerbirnen ausgerüsteten Grube 12 Operationen in 24 Stunden ausgeführt wurden, ist jetzt 24 bis 36 die normale Zahl, die bei ganz besonderer Anstrengung auf 50 bis 60 getrieben werden kann, so dafs die jetzt übliche Gröfse der Anlagen von 2 Birnen mit 10 Tonnen Einsatz eine durchschnittliche Jahresproduction von 100 000 Tonnen, das ist das zehnfache der anfänglich beliebten Einrichtungen mit Birnen für 3 Tonnen, besitzt.

Am weitesten sind in letzterer Richtung die amerikanischen Stahlwerke gegangen, so dafs gegenüber den, von dort berichteten Angaben über die enorme Höhe der Production die Befürchtung ausgesprochen wurde, dafs die Qualität des Fabricates dadurch beeinträchtigt würde. Es wird nun aber wohl Niemand behaupten, dafs dies für den Schmelzprocefs und den dazu dienenden Einrichtungen gelten kann, denn hier hat jede Steigerung der Leistung eine Erhöhung der Temperatur des Schmelzgutes bei verhältnifsmäfsig geringerem Brennmaterialverbrauch zur Folge. Würde aber das erzielte vermehrte Quantum flüssigen Stahls in gleicher, oder vielleicht gar in kürzerer Zeit aus der Pfanne in die Coquillen vergossen, so würde ein solches Verfahren zweifellos einen sehr nachtheiligen Einflufs auf die Qualität des Productes haben. Eine zu grofse Beschleunigung des Giefsens begünstigt die Bildung von Hohlräumen in den Blöcken, sowie auch von äufseren Fehlern, bestehend in Rissen und Schaalen, so dafs die Regel, beim Giefsen von Blöcken gewöhnlicher Gröfse bis zu 1000 kg Gewicht nicht über 300 kg pro Minute aus einer Oeffnung fliefsen zu lassen, als wohl berechtigt gelten kann, wenngleich auch dieser die bekannten Ausnahmen nicht fehlen. Jedenfalls ist in dieser Manipulation die Grenze des Möglichen viel enger gezogen als in den übrigen der Stahlfabrication und den Giefsvorrichtungen wird daher von den Fachleuten eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Nach den heutigen Anforderungen sollen diese folgenden wesentlichen Bedingungen genügen:

1. Die Giefspfanne mufs beim Entleeren der Birne der Bewegung der Ausgufsöffnung von oben nach unten folgen können, so dafs die Fallhöhe des flüssigen Metalles stets annähernd gleich bleibt.
2. Der Transport der Pfanne von der Birne zu den Giefsformen, sowie hier von einer zur andern mufs möglichst leicht, schnell und sicher ausführbar sein.
3. Das Giefsen in die Coquillen mufs direct oder vermittelst eines Trichters erfolgen können und nach dem Füllen mufs die Mündung der Coquille sofort behufs Vornahme des Verschlusses frei und jeder beliebigen Manipulation zugängig sein.
4. Die Pfanne mufs in jedem Augenblicke um ihre Lagerzapfen drehbar sein, so dafs das Entleeren derselben auch durch Kippen erfolgen kann, wenn die Stopfervorrichtung versagen sollte.
5. Der zu bestreichende Raum mufs für die Aufstellung einer so grofsen Zahl von Coquillen genügen, dafs die Arbeit des Giefsens niemals durch diejenige des Auswechselns der Coquillen gestört wird.
6. Derselbe mufs für die Aufstellung einer genügenden Anzahl von schnell functionirenden Krahnen, sowie die Anlage von Transportvorrichtungen für die heifsen Blöcke geeignet sein.
7. Derselbe mufs in einer gewissen Entfernung von den Schmelzapparaten liegen und der Schmelzbetrieb mufs möglichst unabhängig vom Giefsbetriebe sein.
8. Die Einrichtungen müssen möglichst einfach und solide in der Construction sein, und zur Handhabung derselben auch bei angestrengtem Betriebe mufs eine sehr gering bemessene Anzahl von Arbeitern genügen.

Die Erfüllung dieser Bedingungen ist auf verschiedenen Wegen angestrebt worden, nachdem die Ueberzeugung sich Bahn gebrochen hatte, dafs dieselbe vermittelst des gewöhnlichen

hydraulischen Mittelkrahns und der kreisförmigen Grube allein nicht zu erreichen sei. Das Haupthindernifs liegt darin, dafs bei Ueberschreitung einer Ausladung von 4 bis 5 m die Drehbarkeit des Krahns und das exacte Arretiren der Pfanne zu schwierig werden, eine Grube von kleinerem Durchmesser nimmt aber nicht die genügende Anzahl von Coquillen für mehrere Chargen gleichzeitig auf und bietet nicht Raum genug für die Aufstellung mehrerer Krahnen zum Auswechseln derselben. Es war daher eine wesentliche Verbesserung, die Pfanne auf den Trägern in radialer Richtung verschiebbar zu machen, so dafs zwei Reihen Coquillen hintereinander eingesetzt werden konnten.

Diese Einrichtung ist bekannt und in mehreren deutschen Stahlwerken seit etwa 10 Jahren in der Weise ausgeführt, dafs durch zwei Zahnstangen mit Handgetriebe die Verschiebung der auf Rollen ruhenden Pfanne bewirkt wird. In Amerika ist dieselbe dahin ausgebildet worden, dafs für das Verschieben der Pfanne mit Trägern und Kippvorrichtung ein hydraulischer Cylinder angebracht wurde, wie in Heft 2, Blatt I dargestellt und Seite 55 beschrieben ist.

Ein anderes System besteht darin, die Coquillen fahrbar zu machen, so dafs sie nach dem Füllen aus dem Bereiche des Giefskrahns entfernt und durch leere ersetzt werden. Eine Vertiefung des Giefsraums ist dann nicht statthaft, da die Bahn für die Coquillenwagen auf dem Hüttenflur liegt. Hiernach ist die Anlage des Stahlwerks Phönix, Laar bei Ruhrort, eingerichtet. Das Aufbauen der Coquillen auf den Wagen ist umständlich und wird einem ausreichenden Raume für die Aufstellung derselben auf festem Boden der Vorzug gegeben.

Nach diesen Erfahrungen ergab sich die Nothwendigkeit der Beschaffung eines Raumes zur Aufstellung der Coquillen, der von dem durch den Mittelkrahn bestrichenen getrennt war. Dies kann erzielt werden, indem entweder die Giefspfanne nach dem Füllen von dem Mittelkrahn abgesetzt und vermittelst einer besonderen Transportvorrichtung über diesen Raum gefahren wird, oder indem der Krahn, der zum Heben und Senken der Pfanne beim Entleeren der Birne gedient hat, transportabel gemacht wird, so dafs ein Absetzen der ersteren behufs Entleerung in die Coquillen nicht stattfindet.

Nach dem ersteren System wurde zuerst in Bochum im Stahlwerk des Bochumer Vereins vor etwa 7 Jahren ein im flachen Bogen gestreckter Giefsgraben mit der kreisförmigen Giefsgrube combinirt, welche Einrichtung sich so vorzüglich bewährte, dafs die Anzahl der Chargen erheblich gesteigert werden konnte, so dafs dieselbe z. B. an dem Tage des Besuches des Iron and Steel Institutes im Jahre 1880 in 24 Stunden 52 erreichte, und wenn dies auch eine ausnahmsweise hohe Leistung ist, so beweist doch auch der regelmäfsige Betrieb, dafs die in der Beschreibung der Bethlehem Works (Heft 2 dieser Zeitschrift) von Herrn Fritz gemachte Angabe, dafs in einer derartigen Anlage das Ausbringen von 2 Birnen nicht vergossen werden könnte, nicht zutreffend ist. In Fig. 1, 2, 3 und 4 ist dieselbe in Skizzen dargestellt, soweit solche nach der Erinnerung des damaligen Besuches sich herstellen liefsen.

Die Grube *A* Fig. 1 mit dem hydraulischen Mittelkrahn *B* enthält 3 Birnen von etwa 8 bis 10 Tonnen Chargengehalt. Das Schienengeleise *C C* führt von dieser zu dem Giefsgraben *D D* und wenn der Wagen *E* auf dem in die Grube hineingebauten Theile desselben steht, so kann die Pfanne *F* von dem Mittelkrahn auf denselben abgesetzt werden. An diesen ist ein Kettenzug *G*, Fig. 1 und 2, befestigt, welcher durch eine kleine Zwillingsmaschine *H* mit entsprechendem Vorgelege betrieben wird. Durch eine entsprechende Stellung der Leitrollen ist der Theil $G\ G_1$ der Kette unterirdisch gelegt, während dieselbe sich dem Giefsgraben entlang in einer gufseisernen Rinne *J*, Fig. 3, bewegt, welche nach aufsen die Schiene *K* trägt, während die andere Seite des Geleises durch eine flache Platte *L* gebildet wird und die Räder dem entsprechend geformt sind. Um die erforderliche Spannung der Kette zu erzielen, ist ein bewegliches Rollensystem mit Belastungsgewichten angebracht. Die hydraulischen Krahnen *M* dienen zum Ausheben der Coquillen und Blöcke. Der Graben ist mit eisernen Traversen *N* versehen, um das Einstürzen der Wände zu verhüten, auf welche die Hitze einen zerstörenden Einflufs ausübt.

Auf den Trägern *O* des in Fig. 2, 3 und 4 dargestellten Giefswagens ruht eine Schaale *P* zur Aufnahme der Pfanne *Q* mit einem Ausschnitte zur Freilassung der Giefsöffnung und drehbar durch eine Schneckenvorrichtung und Handrad *R*. Vermittelst des Handrades *S* mit zugehörigem Vorgelege kann der Wagen unabhängig von dem Kettenbetriebe bewegt werden, um die, dem Stande der Coquillen entsprechende Stellung stets genau zu erreichen.

Die Giefspfanne ist mit der bekannten Stopfervorrichtung versehen, durch welche der Stahl zunächst in den Giefskasten *T* gelangt, der vermittelst Ketten unter derselben aufgehängt ist, wovon die mittlere an der Pfanne, die äufsere aber an den beweglichen Armen *U* befestigt sind, so dafs der Kasten nach Bedarf horizontal bewegt werden kann. Derselbe ist mit 2 oder 3 Stopfervorrichtungen versehen, je nach der Anzahl der nebeneinanderstehenden Coquillenreihen, und das Reguliren des Ausflusses geschieht wie an der Pfanne durch entsprechende Hebelvorrichtungen.

Durch diese Anlage wird der ganze Giefsbetrieb wesentlich erleichtert und beschleunigt,

wie aus der bereits oben angeführten Leistung hervorgeht, namentlich ist die Bedienung des langen Giefsgrabens durch eine gröfsere Zahl von Blockkrahnen und die dadurch bedingte schnelle Beseitigung der heifsen Güsse ein grofser Vorzug desselben vor der runden Grube.

Seitens der Gutehoffnungshütte in Oberhausen II wurde im vorigen Jahre dem Verfasser dieses die Aufgabe gestellt, eine Construction zur Erweiterung des Giefsbetriebes zu liefern, die aufser den durch die vorstehend beschriebene noch folgende Bedingungen erfüllen sollte: a) der Fassungsraum für Coquillen der vorhandenen Grube durfte nicht vermindert werden und keinerlei Hindernifs für die Bewegung des Mittelkrahns entstehen; b) die Höhe von dem Coquillenrande bis zur Giefsmündung der Pfanne sollte diejenige eines kleinen Trichters nicht überschreiten; c) zur Bewegung der Pfanne in der Langrichtung des Grabens mufste Handbetrieb genügen. Hierdurch entstand die in Fig. 5 und 6 dargestellte Vorrichtung eines centralen Laufkrahns, welche im Stahlwerke der Gutehoffnungshütte seit einigen Monaten in Betrieb ist und vollkommen befriedigende Resultate ergiebt. Das Absetzen der Pfanne geschieht mit Sicherheit und ohne erheblichen Zeitverlust, so dafs 3 Minuten nach Entleerung der Birne das Giefsen des ersten Blockes beginnt; alle übrigen Bewegungen werden ebenfalls leicht und rasch ausgeführt.

Dieselbe besteht im wesentlichen aus zwei Langträgern *A*, welche an dem auf der Säule *B* ruhende Hohne *C* befestigt sind, so dafs diese den Drehpunkt bildet. Das zweite Auflager bilden die Träger *D* mit den Rädern *E*, welche auf der kreisförmig um *B* gebogenen Schiene *F'* rollen und vermittelst der Kurbeln *G* und zugehöriger Zahnradübersetzung durch Menschenkraft bewegt werden. Der Wagen *H*, welcher eine Schaale zur Aufnahme der Giefspfanne trägt, rollt auf den unteren, inneren Flantschen der Träger *A* und wird durch einen in dem Cylinder *J* gehenden hydraulischen Kolben hin und her bewegt, um den Abstand der Coquillenreihen zu erreichen. *K* ist ein dem Gewichte der gefüllten Pfanne entsprechendes Gegengewicht. Das Absetzen derselben geschieht, wie aus der Zeichnung ersichtlich, durch Senken des Mittelkrahns *L*, auf welchem dieselbe während des Entleerens einer der Birnen *M* geruht hat. Nachdem alsdann die Pfanne durch eine Schwenkung des Laufkrahns über den Giefsgraben *N* gebracht worden, ist die Giefsgrube *O* für jede Manipulation frei. Die Höhe von dem Rande einer Coquille bis zur Ausflufsöffnung ist so gering, dafs nur ein kleiner Trichter Platz findet, der wie gewöhnlich beim Giefsen benutzt wird, um die Fallgeschwindigkeit des Stahls zu brechen.

Die Stopfervorrichtung kann entweder bei *a* oder bei *b* angebracht werden; dafs übrigens auch sehr gut vermittelst zweier zugleich gegossen werden kann, wird durch den Siemens-Martin-Betrieb im Stahlwerk Phönix, Ruhrort, bewiesen, wo dieses regelmäfsig geschieht. Die hydraulischen Krahne *P* dienen zum Auswechseln der Coquillen und zum Heben der Blöcke.

In vielen Fällen wird ferner die Anforderung an die zweite Giefsvorrichtung gestellt, dafs das Kippen der Pfanne auch nach dem Absetzen auf diese ebenso leicht, wie jetzt auf dem Mittelkrahn zu vollziehen sein mufs, und gab diese die Veranlassung zu der in Fig. 8, 9 und 10 dargestellten Construction eines Giefspfannenwagens zum Absetzen und mit Kippvorrichtung versehen.

Die Pfanne *A* ruht hier mit den Zapfen auf einem Wagen *B*, der nach vorne offen und möglichst kurz gebaut ist, um auf den Trägern *C* eines Mittelkrahns stehend die Drehung desselben und das Entleeren der Birne in keiner Weise zu behindern. Um das Absetzen dieses Wagens auf den centralen Laufkrahn *D* oder ein festes Geleis durch Senken des Mittelkrahns zu ermöglichen, haben die Räder *E* doppelte Laufbreite. Die Kippvorrichtung besteht wie gewöhnlich aus Schneckenrad *F* mit Uebersetzung und Handrad *G*. Durch die Kurbeln *H* mit doppeltem Vorgelege wird die hintere Radachse *J* getrieben und kann der Wagen nach dem Absetzen auf einen zweiten Giefskrahn auch durch einen hydraulischen Kolben bewegt werden; alles übrige ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Ueber den Einflufs der schottischen Warrants auf den Eisenmarkt.

Im Laufe des verflossenen Jahres ist in unserer Zeitschrift schon mehrfach auf den übergrofsen und unberechtigten Einflufs der Glasgower Eisenmarktpreise auf die gesammte Eisenindustrie der Welt hingewiesen worden. Die gleiche Frage wird zur Zeit lebhaft in einer Reihe von Fachblättern erörtert und scheinen uns namentlich die Auslassungen des in London erscheinenden *Iron* bemerkenswerth.

„Als man die ersten Lagerhäuser für Roheisen in Glasgow einrichtete," sagt das genannte Blatt u. a., „ging man ohne Zweifel von dem Wunsche aus, sich einen gewissen Lagerbestand für den Fall zu sichern, dafs der bei dem Pro-

ducenten nur in beschränktem Maſse vorhandene bei eintretender stärkerer Nachfrage nicht mehr ausreichte. Es war dies zu einer Zeit, wo noch nicht die heutzutage erreichte Leistungsfähigkeit in Reserve war, die jetzt erforderlichenfalls sofort ins Treffen geschickt werden kann. Man hatte damals einerseits im Auge, für Zeiten starker Nachfrage eine zu erhebliche Preissteigerung zu verhüten, andererseits aber auch, in schlechten Zeiten, die kleineren Producenten in der Aufrechterhaltung ihres Betriebes zu unterstützen, da dieselben auſser Stande, selbst groſse Lager anzuhäufen, um mit dem Verkauf auf günstigere Zeiten zu warten, sonst gezwungen waren, zu Schleuderpreisen loszuschlagen. Die ursprüngliche Absicht war also nicht nur eine vernünftige, sondern auch eine löbliche. Aber wie es bei jedem Eingriff in das Wirken der Naturgesetze unausbleiblich ist, so hat auch diese Einrichtung ihre eigene Nemesis gehabt. Sehen wir zu, wie dies gegangen.

Gegenwärtig ist in den Glasgower Lagerhäusern, nach ihren Eigenthümern Connal stores genannt, ein Vorrath von über 600 000 t Roheisen angehäuft, der unter Hinzurechnung der noch bei den Hochöfen liegenden Bestände, die auf 300 000 bis 400 000 t zu schätzen sind, einer vollen Jahresproduction Schottlands in der jetzigen Höhe gleichkommt. Wenn nun diese Lagerbestände an und für sich auch sehr bedeutend erscheinen und einen Werth von beiläufig 2 bis $2^1/_2$ Millionen £ repräsentiren, so können wir uns doch nicht der Ansicht verschlieſsen, daſs sie in Anbetracht der Gröſse der Jahr für Jahr stattfindenden Nachfrage, der Ausdehnung und der Bedeutung des Eisenhandels nur von untergeordnetem Einfluſs auf denselben sein sollten.

Unglücklicherweise aber sind diese Bestände von rund einer Million Tonnen in die Hände von Speculanten übergegangen, die eine besondere Börse für den Handel mit den sogen. Warrants gebildet haben, unter Warrants eben die — von uns in Heft Nr. 4, 1881, im Abdruck gebrachten — Lagerscheine verstanden, welche von den Herren Connal & Co. auf je 500 t ausgestellt werden und unter besonders festgesetzten Bedingungen gleichwie Wechsel cursiren. Von dieser Börse, an der es wie bei jeder Wechselbörse zugeht, kann man mit Recht behaupten, daſs sie nur auf Kosten des leichtgläubigen, speculationslustigen Publikums besteht. Die Vorgänge an dieser Börse werden weit und breit bekannt, ihre Bewegungen werden Schritt für Schritt verfolgt, und ihre Schwankungen täglich in den meisten groſsen Zeitungen aller Länder berichtet, so daſs die Börse eine Art Barometer geworden ist. Und so ist es thatsächlich, dieselbe ist ein Maſsstab geworden, nach welchem die Bewegungen der Preise des gesammten Eisenhandels sich richten. Wenn die »bulls«, d. i. die Haussepartei, die Oberhand haben, und schottisches Eisen im Steigen begriffen ist, so erhöhen allgemein die Fabricanten und Händler ebenfalls ihre Preise, »in Sympathie mit Glasgow«, wie es genannt wird, und Käufer und Consumenten betreiben ihre Einkäufe, ob groſs oder klein, von Roh- oder Ganz-Product mit eifriger Hast. Tritt dagegen Flaue ein, umwölkt sich der politische Horizont, oder sind die Verschiffungen der letzten Woche aus irgend einem Zufall geringer als die der entsprechenden des Vorjahres gewesen, so ist die Erntezeit der »bears«, d. i. der Baisse-Partei, und von einem Ende der Welt bis zum andern flüstert man sich zu, daſs Eisen flau ist, und daſs die Preise heruntergehen müssen, und jeder kleine Käufer hält seine Bestellung zurück, bis die Lage wieder fester wird.

Zur Berechtigung des Bestehens der Börse wird andererseits, und wie es auf den ersten Blick scheint, mit Recht hervorgehoben, daſs die Börse mit ihren groſsen Lagerbeständen im Hintergrunde von ungemeinem Werth sein kann bei umfangreicheren Unternehmungen, für Schiffsbauer, Brückenbauer u. dergl., welche sonst mit Rücksicht auf die Ausdehnung ihres Unternehmens sich gewagtem Risiko bei Unterzeichnung ihres Vertrags aussetzen, da sie schwerlich, oder überhaupt gar nicht, für eine genügende Zeit im voraus sich mit den erforderlichen Rohmaterialien decken können. Von anderm Standpunkt ist es allerdings überhaupt gar nicht wünschenswerth, daſs Erleichterungen zur Ausführung von so ausgedehnte Zeiträume beanspruchenden Unternehmungen gewährt werden, weil sie eben durch die Länge der Ausführungszeit in die Kategorie der speculativen und daher nicht wünschenswerthen Unternehmungen, wozu freilich unsere Mitwelt sehr geneigt ist, eingereiht werden. Denn darüber herrscht kein Zweifel, daſs in demselben Grad, wie die Gewohnheit, Abschlüsse auf lange Zeit im voraus zu machen, aufhört oder wenigstens die Zeitdauer möglichst abgekürzt wird, das Risiko, die Gefahren und die Schwankungen des Handels vermindert werden. Denn, so sehr eine hisweilige Aenderung der Handelslage zur Lebensfähigkeit derselben gehört, so kann sie doch unter Umständen einem Fabricanten ebenso wenig angenehm sein, wie irgend eine andere Beschränkung seines Credits. Soll aber das Risiko in der Bewegung der Rohmaterialienpreise durch die ursprünglichen Besteller getragen werden — welche Ansicht ja auch eine gewisse Berechtigung hat —, so werden eingehende Verträge nöthig, wobei beide Parteien die Augen offen halten müssen, wenn nicht die eine oder die andere zu Schaden kommen will.

Wir wollen indessen in der Theorie auch zugeben, daſs der Fabricant von Blechen-, Façon- und Stabeisen im Vortheil ist, wenn er im Stande ist, im voraus — sagen wir ein Jahr — sich

mit Roheisen zu versorgen, obgleich eine derartige Zeitdauer selten nöthig sein wird, da die auch bei jedem länger währenden Bau erforderlichen Eisenwerke zuerst zusammengestellt werden. Wenn wir aber nun die Praxis der Börse betrachten, finden wir dann, dafs die Preise der Warrants stets in Uebereinstimmung mit den Preisen der Fertigfabricate sich bewegen, oder die letzteren in glücklichem Einklang mit Roheisen sich befinden? Theoretisch sollte es natürlich so sein; die Nachfrage nach fertigen Waaren mufs den Preis des Rohmaterials entsprechend bestimmen. Kann aber Jemand behaupten, dafs dies der Fall ist? Sehen wir nicht, dafs mitunter das Roheisen und mitunter das Fertigfabricat die Führung übernimmt? Zu gewissen Zeiten waren die Schwankungen gerade entgegengesetzt, und es kann leicht nachgewiesen werden, dafs die Bewegungen im Preise leider nur in den seltensten Fällen übereinstimmend sind. Als ein Beispiel kann die Preissteigerung des Fertigfabricats im Herbst 1879 angeführt werden. Im Anfang October standen Bleche auf £ 6 7 s 6 d per t loco Werk, während Glasgow Warrants 68 s per t notirt wurden. Die Bleche stiegen in jenem Monat auf £ 7, während in derselben Zeit die Warrants auf 52 s 6 d heruntergingen, lange Zeit auf 55 s stehen blieben und sich endlich bis zum Jahresschlufs auf 65 s erholten, während welcher Zeit Bleche auf £ 8 gestiegen waren. Um ein Beispiel der entgegengesetzten Art zu bringen, führen wir an, dafs Ende Juni vergangenen Jahres die schottischen Warrants auf 46 s standen, während Bleche £ 5 12 s 6 d und Staheisen £ 5 5 s loco Werk standen. Mitte Januar dieses Jahres notirten Bleche £ 7 5 s bis £ 7 10 s und Staheisen £ 6 10 s, d. i. eine Steigerung von mehr als 30%, während schottisches Roheisen unter 52 s stand, d. i. eine Steigerung von weniger als halb so viel.

Eine eingehende Prüfung der Sachlage führt deshalb zu dem Schlufs, dafs derjenige, welcher seine Interessen durch diese Deckung zu wahren sucht, sich auf eine morsche Stütze lehnt und dafs die sog. Erleichterung durch die Glasgower Börse nur ein Wahn ist. Alle diejenigen, welche in Eisen irgend welcher Art Geschäfte haben und, wie bisher allgemein üblich, mit dem einen Auge auf die Vorgänge des nervös lebhaften Börsenspiels und mit dem andern Auge nur auf die unmittelbaren Einflüsse ihres besonderen Geschäftszweiges schauen, thäten besser, ihre Blicke ausschliefslich auf das letztere zu concentriren.

Denn wenn wir auch weiter oben die Lagerbestände auf ca. 1 Million t schätzten, so ist deshalb Glasgow noch lange nicht der Mittelpunkt des grofsbritannischen Eisenhandels. Nach den Statistiken pro 1880 ergieht sich als die Production für das genannte Jahr Schottlands 1049000 t, während Wales mit 947550 t fast gerade so hoch kam, und die nur englischen Hochöfen nicht weniger als 5752683 t lieferten, so dafs die schottische Production ungefähr ein Achtel der Gesammtproduction Grofsbritanniens ist.

Der Schaden, der den legitimen Geschäften durch den vorwiegenden Einflufs dieses Achtels zugefügt wird, ist fast unberechenbar. In den Händen von geschickten Machern, welche von Jugend auf nichts Anderes getrieben, kommen die Schwankungen dieses Achtels unerwartet, während die Ursachen unergründlich sind; dasselbe kennt kein Bewegungsgesetz und gehorcht nur den Impulsen einer der Parteien, sei es »bull« oder »bear«, welche gerade die Oberhand hat. Flauheiten im Handel werden durch diesen Dämon verstärkt und verlängert, und wenn andererseits im allgemeinen Handel Anzeichen der Besserung sich geltend machen, so benutzt man die Gelegenheit, um plötzlich die Preise weit über die Nachfrage hinaus zu steigern, bis der bald eintretende, unvermeidliche Rückschlag die Hoffnung auf bessere Zeiten zu nichte macht. Dann aber werden sehr häufig Preisschwankungen, sei es nach oben oder unten, fingirt und zwar gewöhnlich zu einer Zeit, wo der Handel sich einer gesunden und festen Lage erfreut — eine Lage, welche den Speculanten durchaus nicht behagt. Dafs aber derartige Manöver bisweilen die ernsthaftesten Folgen nach sich ziehen, brauchen wir wohl nicht hervorzuheben. Es ist daher zu beklagen, dafs die Warrants durch ihr Dazwischentreten in Nachfrage und Angebot eine künstliche Situation zum äufsersten Schaden des Eisenhandels geschaffen haben. Existirten sie nicht, so würden die Lagerbestände der Producenten derart bemessen sein, dafs sie ihrer Meinung nach dem Bedarf genügten, während ein gesteigerter Bedarf heutzutage durch schleunigst gesteigerte Leistung ausgeglichen werden kann. Die Glasgower Lagerhäuser haben nicht einmal ihren ursprünglichen Zweck — in gewissen Zeiten die Preise vor Ausschreitungen zu bewahren, erfüllt, wie wir dies im letzten Jahrzehnt zur Genüge zu erfahren Gelegenheit hatten, sie haben im Gegentheil zur Ausdehnung und Unterstützung der Speculationswuth beigetragen. Das einzige Gute, wenn man es so nennen darf, das sie bewirkt haben, ist das gewesen, dafs sie einige, auf schwachen Füfsen stehende Fabricanten gehalten hat, die sonst tüchtigeren Leuten hätten Platz machen müssen.

Die volle ungeschminkte Wahrheit besteht fort, dafs diese Lagerbestände und der daraus entspringende Handel mit den Warrants zu einem grofsen und häfslichen Auswuchs des Eisenhandels geworden sind, dafs sie einfach nur für Speculationszwecke bestehen, und dafs sie nicht einmal die Berechtigung, welche die mannigfachen Unbilligkeiten der Geldbörse bemäntelt, besitzen, nämlich die, dafs sie die Helferin bei manch grofser

Unternehmung ist. Die gänzliche Abschaffung, oder wenigstens solche Verminderung der Bestände, dafs dem schmählichen Spiel in den Warrants ein Ende bereitet würde, hätte nur zweifellosen Gewinn für alle Betheiligten im Gefolge."

Regeneratoren und Regenerativfeurung.

Die Thonindustriezeitung brachte in Nr. 8 d. J. einen Auszug aus dem Artikel: Was bedeuten die Bezeichnungen Regeneratoren, Regenerativfeurung u. s. w.

In Nr. 9 dieser Zeitung veröffentlicht Herr Ferdinand Steinmann, dessen Arbeiten in obigem Artikel mehrfach citirt sind, folgende Entgegnung:

Zur **Polemik** über die Ausdrücke Regenerative Gasfeuerung, Regenerator etc. von Ferdinand Steinmann in Dresden.

„Nr. 8 Ihres geschätzten Blattes enthält den Auszug eines umfänglichen Artikels aus der Feder des Herrn Ingenieur F. Lürmann zu Osnabrück mit der Ueberschrift: Was bedeuten die Bezeichnungen Regenerator u. s. w. in ihrer Anwendung auf Eisenhüttenkunde (soll wohl heifsen »Eisenindustrie«), welcher durch diesen Wortlaut allerdings den Glauben erweckt, akademischer Natur zu sein, dessen Quintessenz sich aber als ein Stofs auf den Werth oder Unwerth des Siemensschen Regenerativsystems entpuppt.

Ueber den Werth und die Bedeutung dieser Erfindung, welche beiläufig ihr 25jähriges Jubiläum heuer feiert und längst die Reise um die Welt gemacht hat, ist in fast allen europäischen Sprachen so viel geschrieben und kritisirt worden, existirt eine so erschöpfende Literatur, dafs es hiefse Eulen nach Athen tragen, hier nochmals eine allgemeine Kritik üben zu wollen, und ich finde mich nur deshalb veranlafst, Einiges zu dem Lürmannschen Aufsatz zu bemerken, weil ich das »Regenerativsystem« quasi mit grofs gezogen, weil ich einen Theil meines Lebens dieser Sache in literarischer Thätigkeit gewidmet habe. Herr Lürmann hat auch im Urtext seines Aufsatzes eine Anzahl von Citaten aus meinem Compendium für Gasfeuerung zur Bekräftigung seiner Deductionen aufgenommen, und ist ihm ohne weiteres zuzubilligen, dafs er den richtigen Beweis für die falsche Anwendung der Fremdworte: Regeneration, Regenerator nebst Adjectiven geliefert hat; zu bedauern bleibt nur hierbei der Mangel eines passenden Ersatzes.

Da ich mich als den zuerst aufgetretenen Schriftsteller für die Siemenssche Erfindung betrachten darf, so glaube ich auch zu der Erklärung berechtigt zu sein, warum ich an der gewählten Bezeichnung nicht weiter mäkelte; es giebt ja bekanntlich dergleichen unpassende Bezeichnungen in grofser Zahl. Wem würde es z. B. wohl einfallen, bei einer Arbeit über die Pianoforte- (leise stark) Fabrication sich darüber zu ereifern, dafs der Erfinder dieses wichtigen Musikinstrumentes demselben einen solch geradezu unsinnigen Namen verlieh; wird wohl der, welcher sich des richtigen Namens Clavier bedient, mit jenem, der consequent Pianoforte sagt, sich deshalb in Streit einlassen? Multiplikator anstatt Regenerator wäre freilich richtiger gewesen, ich glaube aber, unser altes Sprachleid, Reinigung von Fremdwörtern, überlassen wir am besten, wie bisher, der Generalpostdirection in Berlin.

Anders aber verhält es sich um den rein materiellen Inhalt des Lürmannschen Aufsatzes.

Zur historischen Richtigstellung bemerke ich zuvörderst, dafs bereits 1857 in England Regenerativöfen nach den Patenten W. & F. Siemens functionirten, ferner, dafs ich im Jahre 1859 die ersten Glasschmelzöfen und Gufsstahlöfen, sowie Glühöfen in Döhlen bei Dresden, sowie in Dresden selbst arbeiten sah.

Es kann also von einer Priorität des Herrn Krafft aus dem Jahre 1860 keine Rede sein.

Wenn es weiterhin richtig ist, dafs der Siemenssche Wendeapparat die unmittelbare Nähe der Generatorgase nicht verträgt, so gilt dies lediglich nur von den heifsen Steinkohlengasen, nicht aber allgemein, wie es nach dem Lürmannschen Aufsatze den Anschein hat.

Selbstverständlich auch wird durch den Regenerativgasofen keine Wärme wieder erzeugt, ebensowenig mehr Wärme als bei anderen Gasöfen in den Ofen selbst zurückgeführt, auch wird, wie bekannt, alle Abhitze absorbirt. Sagt aber Herr Lürmann: »Bei einem jeden andern Gasofen kann die Luft ebenso hoch und regelmäfsiger durch die Abhitze des Ofens selbst erhitzt in den Ofen geführt werden, wie beim Siemensschen sogenannten Regenerativgasofen, wenn der Lufterhitzer nur Oberfläche genug hat, um die nöthige Luft zu erwärmen,« so gehört diese Behauptung in das Bereich der Prophezeiungen. Denn bisher erreichte man bekanntlich die höchsten und gleichförmigsten Hitzegrade nur in Oefen mit Regeneratoren, mögen sie nun von Siemens oder sonst wem construirt sein.

Jawohl »wenn der Lufterhitzer nur genug Oberfläche hat«, aber leider ist bis heute meines Wissens noch kein besserer Apparat hierfür erfunden worden, als der so arg kritisirte Regenerator. Auch meine ich, dafs es kein Nachtheil, sondern ein entschiedener Vortheil der regenerativen Gasfeuerung ist, durch dieselbe von der Abhitze völlig emancipirt worden zu sein; denn wer hat wohl immer Dampfkessel oder Pfannen zur Ausnutzung der Abhitze zur Verfügung, oder wem pafst die Situation allerwärts, das Heiz-

object mit letzteren in unmittelbare Verbindung zu bringen?

Es ist also wohl noch etwas mehr, als die »sehr gleichmäfsige Erwärmung des Herdes«, was den guten Ruf der Siemensschen Gasfeuerung begründete, und ganz mit Recht hat man um die sogenannte Regeneration seit den 25 Jahren »soviel Wesens« gemacht.“

Ich mufs entschiedenen Protest dagegen erheben, mir die Absicht einer »Polemik« oder eines »Stofses« auf den Werth oder Unwerth des Siemensschen Regenerativsystems unterschieben zu wollen.

Wenn ich diese mir untergeschobene Absicht gehabt hätte, brauchte ich nur die wuchtigen Waffen zu gebrauchen, welche mir die Steinmannsche Literatur über das Siemenssche Regenerativ-System in die Hand gab.

Ich habe das vermieden.

Ich werde mir jedoch das Recht nicht verkümmern lassen, zur Richtigstellung von Begriffen beizutragen, selbst wenn es sich um das Siemenssche Regenerativsystem handelt.

Wie ich in dem Artikel gezeigt, ist die regenerative Literatur zwar sehr voluminös, aber nichts weniger als erschöpfend, da der Begriff für die Bezeichnung »Regeneration« nirgend, auch nicht in der lebenslänglichen literarischen Arbeit des Herrn Steinmann, enthalten ist.

Auch der oben von demselben vorgeschlagene Ausdruck »Multiplicator« ist zwar ein Fremdwort, aber hier nicht anwendbar.

Bis zu dem Grade, bei welchem eine Steigerung der Temperatur durch Dissociation unmöglich wird, läfst sich derselbe Zweck, wie wiederholt in dem Artikel in diesem Journal von mir hervorgehoben, auch durch jeden andern, als »Regenerator« genannten Lufterhitzer erreichen.

Es würde die Geduld der Leser zu sehr in Anspruch nehmen, wenn ich Herrn Steinmann hier die Constructionen anderer Lufterhitzer, als die von Cowper oder Siemens gebrauchten vorführen wollte.

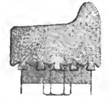
Ich mufs diese Arbeit dem Herrn Steinmann allein überlassen.

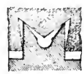
Die Ansicht desselben, dafs es kein Nachtheil, sondern ein entschiedener Vortheil der regenerativen Gasfeurung ist, durch dieselbe von der Abhitze emancipirt worden zu sein, ist wirthschaftlich, besonders für die Eisenindustrie, zu absurd, um besprochen werden zu können. *Fritz Lürmann.*

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 17158 vom 13. Mai 1881.
Rheinische Stahlwerke in Ruhrort.
Neuerungen an der durch die Patente 844 und 10760 geschützten Befestigung der Radreifen bei Eisenbahnwagenrädern.





Die Bandage wird, wie in Patent Nr. 844 beschrieben, auf den Radstern aufgeschraubt, mit dem Unterschiede jedoch, dafs die Gewindegänge nicht congruent mit denen der Bandage sind, sondern, wie Fig. 2 zeigt, beschaffen sind. Die Bandage ist im Durchmesser dem Stern entsprechend hergestellt, sie mufs also, damit das Zusammenschrauben möglich werde, rothwarm gemacht werden. Beim Zusammenschrauben deformiren sich die Gewinde des Sterns in derselben Weise, wie in Patent Nr. 10760 beschrieben worden ist, und verhüten dadurch ein Abfliegen der einzelnen Theile der Bandage.

Nr. 17055 vom 8. Juni 1881.
(II. Zusatz-Patent zu Nr. 13021 vom 8. Juni 1880.)
Fritz Lürmann in Osnabrück.
Neuerungen an Entgasungsräumen mit continuirlichem Betriebe und deren Anordnung für Destillations- oder Sublimations-Apparate, Koksöfen mit oder ohne Gewinnung von Theer und Ammoniak etc., Generatoren u. s. w.

In beliebiger Zahl sind Lürmannsche Entgasungsräume combinirt, so dafs man, da nun jeder Entgasungsraum von der Abhitze sämmtlicher vorhergehender mitgeheizt wird, in denselben Brennstoffe entgasen kann, welche reich an schwer oder nicht zu verkokenden Kohlen sind. Um die Gleichmäfsigkeit der Erwärmung der einzelnen Entgasungsräume zu erhöhen, kann man aufserdem, unter Anwendung von wassergekühlten Schiebern, die Zugrichtung der Gase, bezw. der Verbrennungsproducte derselben, in bestimmten Zeitabschnitten umkehren.

Nr. 16572 vom 9. April 1881.
W. R. Rowan in Hamburg.
Neuerungen an Eisenbahngeleisen.

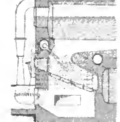


Um die auf hölzernen Langschwellen ruhenden Brückenschienen *b* an ihren Stöfsen zu verbinden, werden die beiden mit runden, in die Schienenlöcher eingreifenden Zapfen *g* versehenen Winkel *f* durch Nägel auf den Schwellen befestigt.

Nr. 17024 vom 20. August 1881.
(Zusatz-Patent zu Nr. 15609 vom 24. November 1880.)
Carl Haupt in Brieg.
Neuerung an Gasfeuerungen.

Die in dem Patent 15609 beschriebenen Einrichtungen sind in folgenden Beziehungen abgeändert:

1. Derjenige Theil der geprefsten Luft, welcher als secundäre Verbrennungsluft des Gases dient, wird nicht nur in das Gasgemenge eingeblasen, sondern dient gleichzeitig zum Ansaugen eines zweiten injicirten Luftstromes, der in den Seitenwandungen des Generators und Verbrennungsraumes vorgewärmt wird.



2. Die räumliche Länge, auf welche das so eingeführte Luftstrahlenbündel die zu verbrennende Gasmenge zu durchdringen hat, wird dadurch auf ein in jedem Falle zulässiges Mafs verkürzt, dafs die Feuerbrücke entsprechend vorgezogen ist, während der dadurch gebildete Mauerkörper vermittelst eingelegter Luftrohre gekühlt wird.

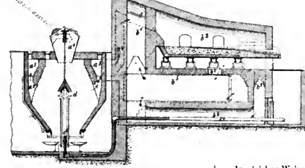
Nr. 16 223 vom 2. Februar 1881.
Charles William Siemens in London.
Neuerungen an Gasgeneratoren und deren Oefen.

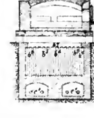
Der Brennstoff wird durch den Trichter a^1 eingeführt, während die erzeugten Gase durch die ringsum angeordneten Oeffnungen a^2 dem ringförmigen Raume a^3 zugeführt werden und von da durch die Züge a^4 nach dem Ofen gelangen, wo sie mit der durch den Canal b^1 zutretenden vorgewärmten Luft verbrennen.

Die Abhitze tritt aus dem Ofen durch den Canal b^3 und b^4 nach b^5 und gelangt von hier nach dem Schornstein. Die Verbrennungsluft tritt durch die Oeffnungen b^7 zu den zwischen den Zügen b^5 liegenden Canälen b^6, in denen sie vorgewärmt wird, welche Canäle mit dem bereits erwähnten Canal b^1 in Verbindung stehen.

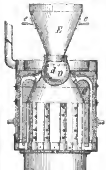
Die in den Generator eingeführte Verbrennungsluft wird in dem Rohre c^1 von der Abhitze des Ofens vorgewärmt und mündet unter Vermittelung des Injectors c^2 bei d innerhalb der Brennstoffschicht in den Generator aus.

Diese Luft kann auch durch ein von oben in den Generator tretendes Rohr eingeführt, sowie statt von der Abhitze des Ofens, vermittelst der freien Wärme der erzeugten Generatorgase vorgewärmt werden.





Nr. 16 906 vom 3. Juli 1881.
Friedrich Becker in Neufs.
Verfahren zum Verschmelzen schwer transportirbarer und schwierig zu zerkleinernder Gufsstücke.



Das Gufsstück A, welches eine Hammerchabotte vorstellen mag, wird bis auf seine untere Tragfläche blofsgelegt, eine Ecke unterhöhlt, und nun wird unter dieser Ecke und um dieselbe ein regelrechter, mit Chamotte ausgefütterter und gegen Auseinanderweichen gesicherter Schmelzofen gebaut.

Derselbe erhält eine zum Abstichloch m geneigte Sohle, die Winddüsenöffnungen n, einen Füllrichter o mit Schlufsklappe p und ein Gasabführungsrohr q, durch welches ebenfalls Koks eingefüllt werden kann.

Die nicht von diesem Ofen bedeckte Oberfläche des Gufsstückes wird durch Umhüllung mit einem schlechten Wärmeleiter gegen Abgabe von Wärme möglichst geschützt.

Es fängt nun an der Ecke das Gufsstück A an, von aufsen nach innen abzuschmelzen. Das abgeschmolzene Metall sammelt sich auf der Sohle des Ofens und wird von Zeit zu Zeit abgestochen.

In dem Mafse, wie die Ecke abschmilzt, werden die Düsen höher gesetzt u. s. f., bis alles von dem Ofen Erreichbare abgeschmolzen ist.

In gleicher Weise wird nun auch von den übrigen Ecken so viel abgeschmolzen, dafs der Rest des Gufsstückes leicht transportirt und zerkleinert werden kann.

Nr. 16 593 vom 25. Juni 1881.
(Zusatz-Patent zu Nr. 8045 vom 10. Juni 1879.)
Georg Fischer in Hainfeld, Nieder-Oesterreich.
Neuerungen an einem Schmelzofen.

Die durch die Gicht abziehenden Verbrennungsproducte sollen theils vollständig verbrannt, theils zur Vorwärmung des Brennmaterials und zur Anwärmung der Ofenwände verwendet werden.

Statt, wie dies bei der ursprünglichen Anordnung der Fall ist, die Verbrennungsproducte durch die Gichtöffnung des Obertheils C frei entweichen zu lassen, werden dieselben ganz oder theilweise durch in dem feuerfesten Futter des Ofens angebrachte Canäle h aus dem oberen Theile nach unten über die Rostfläche geleitet. Dadurch wird bewirkt, dafs die noch nicht

völlig verbrannten Kohlentheilchen wiederum mit Gebläseluft in Berührung gebracht und nunmehr vollständig verbrannt werden. Um die Verbrennungsproducte zu zwingen, diesen Weg zu nehmen, wird die Gichtöffnung ganz oder theilweise durch ein heb- und senkbares Ventil *D* aus feuerfestem Material verschlossen, das mit dem Blechtrichter *E* durch Bolzen oder auf andere passende Weise verbunden, hohl und mit Oeffnungen *d d d* versehen ist, durch welche ein Theil der Verbrennungsproducte in das vorzuwärmende, den Trichter *E* füllende Material dringen kann. Der Trichter selbst ist mit zwei Aschzapfen *e e* versehen, an welchen er so aufgehängt ist, dafs er gehoben und gesenkt und derartig gekippt werden kann, dafs sein Inhalt sich in den Ofen entleert.

Nr. 17056 vom 30. Juni 1881.

Friedrich Alfred Krupp in Essen.

Verfahren zur Herstellung dichten Metallgusses.

(Mit 4 Figuren auf S. 162.)

Das Verfahren, dichte Güsse von Metallen aller Art, z. B. Eisen, Stahl, Kupfer, Bronce etc., zu erzeugen, besteht darin, dafs die gleich nach dem Giefsen dicht zu verschliefsende Form mit einem Behälter in Verbindung gesetzt wird, welcher eine unter gewöhnlichem Druck und gewöhnlicher Temperatur gasförmige Substanz, z. B. Kohlensäure, in tropfbar flüfsigem oder festem Zustand enthält.

Von dem mit dem flüfsigen oder festen Gas gefüllten Behälter *A*, Fig. 1, führt eine Rohrleitung *E* in den oberen Theil der Giefsform *B*, welche durch einen Deckel abgesperrt werden kann, wie dies Fig. 1 und 2 zeigen.

Das obere Stück der Giefsform kann mit einem feuerfesten Futter *F* von beliebiger Dicke zum Warmhalten der oberen Partie des Gusses ausgekleidet werden. Dieses feuerfeste Futter kann so geformt sein, dafs es mit der Innenwand der Form in einer Ebene liegt, wie Fig. 1 und 2 zeigen, aber auch so, dafs es gegen diese Innenwand vorspringt, und dadurch der Gufs an dieser Stelle dünner wird.

Unmittelbar nach dem Giefsen wird das Metall mit einem schlechten Wärmeleiter, Sand, Erde oder Schlacke etc., kalt oder erhitzt, bedeckt, dann wird die Form schnell dicht verschlossen und das Ventil *D* am Gasbehälter *A* geöffnet. Das Gas strömt mit grofser Geschwindigkeit durch die Verbindungsröhren *E* in die Form *B* ein und übt auf das flüssige Metall den gewünschten Druck so lange aus, bis im Gufs keine Tendenz zur Bildung irgend welcher Hohlräume mehr vorhanden ist. Dieses Verfahren ist für alle Arten des Giefsens anwendbar und eignet sich in gleicher Weise für das Giefsen von oben, wie für das Giefsen von unten. Dasselbe kann auch für Façongüsse benutzt werden.

Das flüssig oder fest gemachte Gas wird in schmiedeeisernen, ganz geschweifsten Behältern *A*, Fig. 1, aufbewahrt, welche durch ein geeignetes Ventil *D* vollkommen dicht verschlossen sind.

Die Höhe des Gasdruckes hängt wesentlich von der Temperatur des verwendeten flüssigen oder festen Gases ab und kann durch Zuführen oder Entziehen von Wärme innerhalb bestimmter Grenzen beliebig regulirt werden. Der von der flüssig gemachten Kohlensäure ausgeübte Druck wächst z. B. nach bekannten Angaben bei 15° C. bereits auf 52, bei 35° C. auf 82 Atmosphären; nach den neuerdings angestellten Versuchen steigt dieser Druck bei 100° C. auf etwa 400 und bei 200° C. sogar auf 800 Atmosphären.

Um den Druck willkürlich regeln zu können, werden die Gasbehälter *A*, Fig. 1, in ein Bad *C* von Wasser, Oel oder dergleichen eingesetzt, welches man nach Belieben und Bedarf durch Oeffnen der Zuleitungen für Dampf *M* oder Wasser *N* etc. wärmen bezw. abkühlen kann.

Durch die Erwärmung wird auch die durch die Expansion des Gases gebundene Wärme ersetzt und zugleich das infolge der starken Abkühlung fest gewordene Gas wieder in die Gasform übergeführt.

Der dichte Verschlufs der Form kann auf die verschiedenste Art bewirkt werden, z. B. durch eingelegte Kupferringe; vorgezogen werden indessen federnde Manschetten aus Metall, welche bei dem in der Form entstehenden Druck sich dicht an die Wandungen anlegen und die Fugen verschliefsen.

Die zweckmäfsigste Form dieser Manschetten ist die in Fig. 1, 2 und 4 dargestellte und mit *G* bezeichnete; indessen können die Manschetten auch verticale Stellung bei U-, L- oder Tförmigem Querschnitt haben.

Diese Manschetten lassen sich auch bei anderen Methoden zur Herstellung dichter Güsse, wie z. B. bei der Verwendung von Wasserdampf oder comprimirter Luft, vortheilhaft anwenden.

Zur weiteren Erläuterung des Verfahrens und der in den Zeichnungen dargestellten Gufsformen ist Folgendes zu bemerken:

Die Form Fig. 1 und 2 ist vor dem Giefsen mit dem Deckel durch die Durchsteckbolzen, bei eingelegter Metallmanschette *G*, fest verschlossen, der Keil *H* ist zurückgezogen. Es wird sodann das flüssige Metall eingegossen und darauf die schlecht wärmeleitende Decke auf den Gufs gebracht, dann die Manschette *G*l eingelegt, der Keil *H* vorgeschoben und durch einen Splint festgehalten. Hierauf wird das Ventil *D*, Fig. 1, an dem Gasbehälter *A* geöffnet; das Gas strömt alsdann durch *E* in die Form *B*. Das Manometer *J* zeigt die Spannung des Gases an. Dieselbe läfst sich, wie oben beschrieben, durch Zuführung von Dampf oder Wasser in das Gefäfs *C* sehr leicht reguliren.

Bei der Form Fig. 4 ist der Deckel mit eingelegter Manschette von vornherein festgekeilt. Das Metall wird durch den Trichter *O* eingegossen, dann dieser Trichter durch die Manschette *G* und den Deckel *T* verschlossen und, nachdem die Entluftungsröhre *L* verschraubt ist, das Gas wie gewöhnlich durch *E* eingelassen.

Fig. 3 zeigt eine Anwendung des Verfahrens beim Giefsen von unten. Das Metall wird durch die Steigeröhre *O* in die Form *B* geleitet, dann wird der Stopfen *S* eingesetzt und mittelst Druckschraube *U* festgehalten. *L* ist die Entluftungsröhre. Der Druck kommt durch *E* in die Form *B*. Die Form ist gegen ihre Unterlage durch eine Asbestplatte abgedichtet.

Patent-Ansprüche:

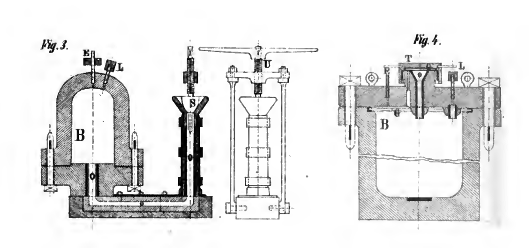
1. Die Erzeugung dichter Güsse durch Druck auf das flüssige Metall vermittelst eines unmittelbar aus dem flüssigen oder festen Aggregatzustande entwickelten Gases, vorzugsweise Kohlensäure.
2. Die Anwendung einer Decke aus schlecht wärmeleitenden Materialien, vorzugsweise flüfsiger Schlacke, bei dem unter 1. bezeichneten Verfahren.
3. Die Anwendung von federnden Metallmanschelten, welche bei einseitigem Druck innerhalb der Form selbstthätig die Fugen dichten.

Fig. 1.

M N D J E A C

Fig 2.

H G1 G F B E



Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Januar 1882. Werke.	Monat Januar 1882. Production. Tonnen.	Monat Februar 1882. Werke.	Monat Februar 1882. Production Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	34	71 162	39	60 384
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	14	25 272	14	24 654
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	—	1	30
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	3 835	1	3 641
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Lothringen, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	18	59 182	17	59 446
	Puddel-Roheisen Summa	68	159 451	72	148 155
	(im December 1881	73	158 927)	—	—
Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe*	15	10 150	13	10 399
	Süddeutsche Gruppe	2	1 930	1	1 200
	Spiegeleisen Summa	17	12 080	14	11 599
	(im December 1881	18	12 362)	—	—
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	14	58 425	14	48 393
	Ostdeutsche Gruppe	1	3 401	1	3 310
	Mitteldeutsche Gruppe	1	981	1	1 066
	Norddeutsche Gruppe (Thomas-Roheisen)	1	3 920	1	3 540
	Süddeutsche Gruppe	1	1 600	1	1 800
	Bessemer-Roheisen Summa	18	68 327	18	58 109
	(im December 1881	21	64 151)	—	—
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	11	16 738	11	9 834
	Ostdeutsche Gruppe	8	1 535	7	695
	Mitteldeutsche Gruppe	1	934	1	938
	Norddeutsche Gruppe	1	910	1	826
	Süddeutsche Gruppe	9	6 742	12	6 944
	Giefserei-Roheisen Summa	30	26 859	32	19 237
	(im December 1881	26	23 386)	—	—
	Zusammenstellung.				
	Puddel-Roheisen		159 451	. . .	148 155
	Spiegeleisen		12 080	. . .	11 599
	Bessemer-Roheisen		68 327	. . .	58 109
	Giefserei-Roheisen		26 859	. . .	19 237
	Summa		266 717	. . .	237 100
	Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung		18 500	. . .	4 500
	Production pro Januar 1882		285 217	. . .	—
	Production pro Januar 1881		220 299	. . .	—
	Production pro Februar 1882		. . . . .	. . .	241 600
	Production pro Februar 1881		. . . . .	. . .	212 868

Vermischtes.

Edisons electrischer Puddler.*

St. Hughs College in Chicago, eine technische Hochschule amerikanischer Art, feiert jährlich am Tage des Schutzpatrones, des heiligen Hugo, das Stiftungsfest. So auch in diesem Jahre unter dem Vorsitze von Mr. Edison. Der auf dem Gebiete der angewandten Electricität weltbekannte Bahnbrecher berichtete in der Festrede über eine seiner neuesten Erfindungen, deren Tragweite eine unabsehbare ist, und die, im Falle des Erfolges, mit einem Schlage den alten Puddelprocefs dem Bessemer- beziehungsweise Thomas-Gilchrist-Verfahren wieder vollkommen ebenbürtig machen würde. Wir begrüfsen die Neuerung um so freudiger, weil dadurch einer grofsen Zahl von kleineren Werken, die in ihrer Lebensfähigkeit bedroht sind, die Concurrenz gegen die grofsen Unternehmungen erleichtert wird.

Schon seit Anfang dieses Jahrhunderts kennt man die zerlegende Wirkung electrischer Ströme auf gewisse chemische Verbindungen. Die praktische Anwendung ist unseres Wissens auf die Galvanoplastik beschränkt geblieben, die sich allerdings in grofsartigem Mafsstabe entwickelte. Edison, aufmerksam gemacht auf die bedeutenden materiellen Folgen, welche eine Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Phosphor, Schwefel u. s. w. aus dem flüssigen Roheisen auf electrischem Wege haben würde, beschäftigte sich Jahre lang mit dieser Aufgabe und löste dieselbe endlich nach unzähligen, kostspieligen Versuchen. Ursprünglich liefs Edison die electrischen Ströme auf gröfseren geschmolzenen Roheisenmengen einwirken, in der Hoffnung, eine Massendarstellung wie beim Bessemerverfahren zu erzielen, fand aber bald, dafs das unbesiegbare Schwierigkeiten bot, weil die ausgeschiedenen Stoffe sich stets wieder mit dem im Ueberschusse vorhandenen Eisen von neuem verbanden. Endlich kam der geniale Erfinder auf den glücklichen Gedanken, mit kleinen Mengen die Versuche anzustellen und den gewöhnlichen Puddelofen als Ausgangspunkt zu wählen.

Das Verfahren ist von überraschender Einfachheit und unmittelbar auf jeden Puddelofen anwendbar. Eine Art Rechen, aus schmiedeeisernen Röhren bestehend, die mit einer nicht leitenden Masse ausgefüllt sind, enthält zwei starke, kupferne, isolirte Drähte, der obere, als Handgriff dienende Theil besteht aus Glas. An dem Querarme des Rechens befinden sich zahlreiche, nebeneinander stehende, massive, eiserne Spitzen, von denen die Hälfte mit dem positiven, die andere Hälfte mit dem negativen Stromleiter in der Weise verbunden sind, dafs zwei benachbarte Zacken entgegengesetzte Pole einer electrischen Kette bilden. Eine starke electrodynamische Maschine erzeugt einen kraftvollen Strom, der aber nur dann geschlossen ist, wenn der Rechen in eine leitende, flüssige Masse getaucht ist. Der Puddler rührt mit diesem Werkzeuge, die Zacken nach oben gerichtet, in dem vorher geschmolzenen Roheisen lebhaft herum. Zwischen den Zacken findet eine Zersetzung statt, an den negativen Spitzen scheiden sich Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel, Silicium u. s. w. aus, die sofort verbrennen, weil die Zacken zeitweise aus der flüssigen Masse herausragen und die ausscheidenden Stoffe aufser der Berührung mit dem Eisen, dagegen in den Bereich der oxydirenden d. i. verbrennenden Luft gelangen. Schlacke bildet sich anfänglich nicht viel, da dieselbe stets von neuem zerlegt wird. Nachdem das Eisen auf diese Weise von den fremden Bestandtheilen gereinigt, geht es allmählich in einen teigigen Zustand über; der Puddler entfernt das electrische Werkzeug und behandelt nunmehr das Eisen weiter wie beim gewöhnlichen Puddelverfahren. Das Product ist stets ein sehr reines, weiches Schmiedeeisen, dessen Güte dem schwedischen kaum nachsteht. Ob auch Stahl herstellbar ist, verschweigt unsere Quelle.

Wir müssen offen gestehen, dafs der ganze Vorgang viel Räthselhaftes, sogar geradezu Widersprechendes enthält, namentlich unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen über Stromtheilung und die von Faraday aufgestellten Gesetze über Electrolyse. Bekanntlich bekümmert sich aber Edison wenig um die Theorie und hat ihr schon manches Schnippchen geschlagen. In Einzelheiten können wir nicht eintreten, weil die Angelegenheit an den verschiedenen Patentämtern schwebt, und verweisen Interessenten an Edisons Vertreter: Mr. John Rail C. E. in Firma Read, Backwards and Co., Dupeville, Pa. U. St. A.

* Die Redaction kann für die unbedingte Zuverlässigkeit dieser Mittheilung, obwohl solche von sehr gut unterrichteter Seite ausgeht, nicht einstehen.

Schwedens Ein- und Ausfuhr an Eisen etc. im Monat Januar 1882.

Einfuhr:

Geräthe und Maschinen oder Theile davon, zur Benutzung in Fabriken oder beim Handwerke, der Landwirthschaft und für den Bedarf der Eisenbahnen: Werth Kronen 377 000 (Januar 1881 = 222 870, 1880 = 117 970, 1879 = 187 850, 1878 = 222 360.)

Ausfuhr:

Eisen, gegossenes, Roh- und Ballasteisen: 1 636 000 kg. (Jan. 1881—1878: 762 190, 2 448 430, 81 610, 308 350 kg.)

„ geschmied. u. gewalzt. Stangeneisen: 4 901 000 kg. (Januar 1881—1878: 2 154 560, 7 007 240, 2 208 270, 3 681 160 kg.)

„ Flach-, Band-, Schrauben-, Gitter-, Bund-, Quadrat-, Schneid-, Nagel-, Façoneisen, rund oder kantig: 3 723 000 kg. (Jan. 1881—1878: 1 595 370, 3 636 690, 1 496 260, 1 716 000 kg.)

„ Luppen: 262 000 kg. (Jan. 1881—1878: 123 770, 299 680, 296 280, 607 350 kg.)

Eisenbahnschienen und zugehöriges Verbindungseisen, Schrauben, Muttern und Nägel: keine Ausfuhr.

Bleche, verzinnt und unverzinnt: 70 500 kg. (Januar 1881—1878: 41 520, 81 910, 11 520, 16 740 kg.)

Nägel, 6" lang und darüber: 8200 kg. (Januar 1881 bis 1878: 1750, 23 640, 15 470, 6750 kg.)

Eisenerze: keine Ausfuhr. (Nur Jan. 1879: 6370 kg. Jan. 1881, 1880 und 1878: keine Ausfuhr.)

Geräthe und Maschinen cf. oben unter Einfuhr. Werth Kronen 87 500. (Januar 1881—1878: 9630, 72 000, 18 170, 33 990.)

Stahl: 737 000 kg. (Januar 1881—1878: 261 270, 432 890, 323 780, 62 700 kg.)

(Nach officiellen Quellen.) *Dr. L.*

Production an Bessemer-Stahl in Amerika im Jahre 1881.

Dem »Bulletin of the American Iron and Steel Association« zufolge betrug die Gesammt-Production an Bessemer-Stahl in den Ver. Staaten im verflossenen Jahre 1 539 157 net. tons (1 374 247 metr. Tonnen), um 385 984 t mehr oder 28 % mehr als im Vorjahre. Im ganzen waren in 13 Werken 30 Converter im Betrieb, hiervon zwei mit je 4 t, vier mit $5^1/_2$ t, acht mit 6 t, vier mit $6^1/_2$ t, fünf mit 7 t, zwei mit $7^1/_2$ t, drei mit 8 t und drei mit 10 t Gehalt.

Im Bau begriffen sind je zwei Converter von 4, 5 und 10 t Gehalt.

Die Bessemer Schienenwalzwerke stellten 1 253 129 net. tons (1 118 865 metr. Tonnen), im Jahre 1881 fertig, doch stellt dies nicht die Gesammtzahl der dort gewalzten Stahlschienen vor, da die Eisenschienenwalzwerke aus importirten Stahlblöcken noch ca. 100 000 t Schienen walzten. Das Gewicht der in Amerika im Jahre 1881 gewalzten Stahlschienen beläuft sich demgemäfs auf ca. 1 236 000 t.

Chromstahl

von The Chrome Steel Works in Brooklyn, N. Y.

Fein gemahlenes Chromerz wird mit Holzkohlenpulver in gewöhnlichen Gufsstahltiegeln reducirt und geschmolzen, wobei ungefähr 45 % des Erzgewichtes als Chromroheisen ausgebracht werden, welches gegen 30 % Chrom, 3 % Kohle und den Rest als Eisen enthalten soll. Zwecks des leichteren Zuwiegens wird das Chromroheisen granulirt und mit Catalon- oder schwedischem Eisen vermischt in die Tiegel eingetragen. Die Schmelzung vollzieht man in Anthracitöfen. Der Härtegrad des Stahles ist abhängig von der Menge des zugesetzten Chromroheisens, von dem man von 0,25 bis 2 % vom Eisengewichte anwendet. Die Tiegel werden mit 70 Pfund Schmelzgut beschickt und sechs Schmelzungen in 24 Stunden mit einem Anthracitaufgange von 2 auf 1 Stahl ausgeführt.

Der Chromstahl wird zu dünnem, breitem Blechstahl ausgewalzt, der, zwischen weiches Eisen gelegt und mit diesem zusammengeschweifst, zu Gitterstäben verwalzt, weder zersägt noch gebrochen werden kann. Verschiedene Härtegrade werden für besondere Werkzeuge hergestellt, auch sind Versuche gemacht worden, Chromstahl zu Schienenköpfen zu verwenden, mit welchem Erfolge blieb Referenten unbekannt.

Man hört nicht selten darüber klagen, dafs die Qualität des Chromstahls häufig ganz ungleich. Der Grund dafür scheint zu sein, dafs man das Chromroheisen nicht analysirt und immer annimmt, dasselbe sei stets von gleicher Qualität, so dafs man zur Herstellung bestimmter Sorten Stahl immer gleichviel Chromroheisen verwendet. Der Chromstahl soll dem in England erzeugten Wolframstahl nahe stehen, aber zu viel höherer Temperatur erhitzt werden können als dieser; bei starker Härtung springt derselbe leicht.

(Jernkont. anualer, 1881, 4.) *Dr. L.*

Der Thomas-Gilchrist-Procefs in Frankreich.

Herr Walrand, Ingenieur der „Aciériés du Nord et de l'Est“ in Valenciennes, hat kürzlich der Revue universelle des Mines die Resultate seiner sich auf mehr als 2000 Güsse erstreckenden Erfahrungen im Thomas-Gilchristschen Verfahren in Creusot und in Hutta-Bankowa mitgetheilt. Er ist der Ansicht, dafs Frankreich, Luxemburg und Elsafs-Lothringen die Länder sind, welche wahrscheinlich von dem neuen Verfahren den gröfsten Vortheil ziehen werden, und dafs, bei einem Preise von 76 ℳ (95 Fr.) für die Stahlblöcke, die fertigen Schienen ohne Schwierigkeit zum Preise von 96 ℳ (120 Fr.) hergestellt werden können.

Nach Walrands Erfahrungen ist am geeignetsten zur Herstellung des basischen Futters der Dolomit, dessen Zusammensetzung zwischen folgenden Grenzen liegt:

Kieselerde	4	bis	—
Thonerde und Eisenozyd	4	„	8
Kalkerde	52	„	28
Magnesia	—	„	18
Verflüchtigende Bestandtheile	40	„	46
	100		100

Die basische Masse kann gerade so wie die zur Verkleidung der Puddelöfen gebräuchliche Masse oder in Form von gebrannten Ziegeln Verwendung finden; da die Herstellung der Ziegel kostspielige Anlagen erfordert, so ist die erstere Methode die billigere. Um die Thonfüllung zu erhalten, wird der Dolomit gebrannt, an die Böden angefüllt und mit 10 % wasserfreiem Theer gemischt. Wenn das Brennen in einem Siemens-Ofen vorgenommen wird, so kostet die Thonfüllung nur 36 ℳ (45 Fr.), ein Betrag, der durch die Anwendung eines Hoffmannschen Cupolofens, oder wie durch den Verfasser dieses vorgeschlagen worden, eines Regenerativ-Gasofens vermindert werden kann. In Angleur ist ein Cupolofen von 1,3 m Durchmesser im Gebrauch, welcher in je 24 Stunden 12 t geröstete Masse bei einem Verbrauch von ¾ t Koks per Tonne Dolomit und von 2¼ t Koks zum Anheizen liefert. Es ist vorzuziehen, den Thonschlag in einer starken Presse zu formen und den Converter mit diesen ungebrannten Ziegeln zu mauern, welche ein widerstandsfähigeres Gefüge als eine einfach aufgeführte Ausputzung bilden. Für die Böden erzielte W. die besten Resultate mit kieselhaltigen Pfeifen und basischem Thonschlag, bei einer Widerstandsfähigkeit gegen 18 bis 20 Güsse. Er ist der Ansicht, dafs das Futter und die Böden genügend lang ausdauern, um im Stande zu sein, beständig eine Giefsgrube mit zwei Convertern im Betrieb zu erhalten.

Die beste Qualität des Eisens zur Behandlung im basischen Converter scheint die von der nachstehenden Zusammensetzung zu sein:

Silicium	0,5	bis	0,1
Mangan	—	„	1,5
Schwefel	0,6	„	0,13
Phosphor	2,5	„	1,2.

Der Gehalt an Silicium ist nachtheilig, weil es den Zeitpunkt verzögert, in welchem die geschmolzene Schlacke basisch wird und das Nachblasen hinauszieht; aber es ist nöthig, damit die Charge nicht zu kalt geht. Im basischen Converter indessen hat das Silicium eine viel weniger kräftigere Wirkung als im sauren, weil die Hitze dort zu einem grofsen Theil zur Bildung der Schlacke absorbirt wird. Der Gehalt an Mangan begünstigt die Entfernung des Schwefels; mit 1 bis 1½ % Mangan können 0,15 % Schwefel eliminirt werden, was bei einem vollständig manganfreien Roheisen nicht möglich sein würde. Aufserdem entsteht bei fehlendem Mangangehalt ein sauerstoffreiches Metall; und es ist unmöglich, die zuzusetzende Quantität Spiegeleisen zu bestimmen, um einen vorgeschriebenen Härtegrad zu erreichen, während bei einem geringen Mangangehalt es leicht ist, einen regelmäfsigen Gehalt an Kohlenstoff zu erzielen. Der Gehalt an Schwefel im Roheisen kann merklich höher als der oben angegebene sein, wenn es wiedergeschmolzen wird. Dadurch dafs man im Cupolofen eine Mischung von schwefelhaltigem Eisen, Spiegeleisen und Kalksteinen zusammenschmilzt, wird fast aller Schwefel entfernt; Roheisen mit 0.7 bis 1 % enthält beim Verlassen des Cupolofens nur noch 0,08 bis 0,12 %, ein Procentsatz, der im entphosphorten Stahl bis auf 0,03 bis 0,04 % sinkt.

Was die Eigenschaften des entphosphorten Metalles angeht, so glaubt Walrand im Stande zu sein, jede Art Stahl erzeugen zu können. Es ist vollständig im Bereich der Möglichkeit, harten und gleichmäfsigen Stahl zu erzeugen, unter der Voraussetzung, dafs das Roheisen 1 bis 1,5 % Mangan enthält. Ebenso ist es im basischen Prozefs leichter als im sauren, weichen Stahl zu erzielen. Es genügt hierzu, Roheisen von 1,5 bis 2 % Mangangehalt anzuwenden und das Metall nicht wieder an Kohlenstoff reicher zu machen; ein geringer Zusatz von reichem Ferro-Mangan ist rathsam, aber nicht unumgänglich nothwendig. Es scheint fast als vollendete Thatsache angesehen zu werden,

dafs der entphosphorte Stahl löcheriger als Hematitstahl ist; jedoch läuft dies auf einen Einwurf gegen den weichen Stahl hinaus, da derselbe immer Löcher aufweist. Bei hartem Stahl sind die Löcher aufsen und kommen mehr auf Risse hinaus, welche bei einem nur geringen Schwefelgehalt ein schlechtes Aussehen zur Folge haben. Bei hartem, entphosphortem Stahl ist es gut, nicht über 0,06 % Schwefelgehalt hinauszugehen; indessen bei einem Gehalt unter 0,04 % kann man sicher sein, dafs der Walzprocefs gut verläuft, da die Löcher auseinander gezogen, ohne aufgerissen zu werden, und schliefslich verschwinden. Dieser Nachtheil kann auch dadurch verringert werden, dafs man den Querschnitt des Ingots zu vergröfsern sucht, dadurch dafs man den letzteren hämmert oder den Druck der ersten Walzenkaliber vermindert. *(Iron and Coal Trades Review.)*

Dem letzten Hefte der zum Bedauern aller Fachleute eingegangenen *Vereinszeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereins für Steiermark und Kärnthen* entnehmen wir die nachstehende Mittheilung des Herrn Hofraths von Tunner, welche derselbe auf Grund von Versuchen des Directors der Judenburger Eisenwerke, Herrn G. M. Römer, dort veröffentlicht.

Es sind dies Resultate der Versuche über die Festigkeit und Dehnbarkeit des Eisens bei verschiedenen Schweifshitzen und bestätigen dieselben, sowie die vorgenommenen Analysen, die schon aus früheren, ebenfalls von Römer angestellten Versuchen herrührende Ansicht, dafs die Abnahme der Festigkeit in der Verringerung des Kohlenstoffgehaltes begründet sei.

Längs oder quer zur Faser	Breite in mm	Dicke in mm	Markendistanz in mm	Querschnitt in qmm	Bruchbelastung in kg	Elongation in Procenten	Contraction in Procenten	C Gehalt in Procenten
1. Blech mit 2 Hitzen.								
längs	12,79	13,14	100	168,0	47,0	21	29,4	0,14
quer	12,98	13,08	100	169,7	35,9	10	14,0	—
2. Blech mit 3 Hitzen.								
längs	12,48	12,87	100	160,0	34,9	21	37,8	0,12
quer	12,55	12,81	100	160,7	28,6	15	20,8	—
3. Blech mit 4 Hitzen.								
längs	12,66	12,83	100	162,4	32,0	25	58,5	0,09
quer	12,73	12,76	100	162,4	28,9	15	22,1	—

Lürmann-Koksöfen mit continuirlichem Betrieb.

In Dürres neuestem Werk über Anlage und Betrieb der Eisenhütten (Leipzig, Baumgärtner 1882) heifst es Seite 269:

„Andere Rücksichten bezüglich des Gegensatzes von Rauminhalt und Fläche müssen bei Oefen obwalten, welche mechanische Ladung und Entladung haben, wie der Ofen von Lürmann; wiewohl auch hierbei eine weitgehende Entwicklung der feuerberührten Fläche angestrebt wird, so ist es doch nicht möglich (übrigens auch unnöthig), eine gleiche Entwicklung des Gegensatzes zu erreichen, wie bei einzelnen der anderen obigen Oefen.“

Es werden dann die Verhältnifszahlen der feuerberührten Ofenflächen zum Inhalt für die hier angezogenen Oefen wie folgt mitgetheilt:

„Die früher angestellten Rechnungen ergaben mit Ausschlufs der Thüren in abgerundeten Zahlen:

bei dem Appoltschen Ofen 6—7 qm Innenfläche auf 1 cbm Raum,

bei dem François-Rexrothschen Ofen, Tafel IV, ohne Gewölbe 3 qm Innenfläche auf 1 cbm Raum,
mit „ 4 „ „ „ 1 „ „

bei dem Smet-Büttgenbachschen Ofen, Taf. VII, VIII, ohne Gewölbe 3½ qm Innenfläche a. 1 cbm Raum,
mit „ 4½ „ „ „ 1 „ „

bei dem Coppéeschen Ofen, Tafel IX, ohne Gewölbe 2½ qm Innenfläche a. 1 cbm Raum,
mit „ 3½ „ „ „ 1 „ „

Die ausgeführten Lürmann-Oefen haben dagegen nach den damit angestellten Berechnungen folgende Verhältnisse:

Länge m	Anfangs-Breite m	Höhe m	Inhalt cbm	feuerberührte Oberfläche qm	per cbm Inhalt feuerberührte Oberfläche qm
8	0,8	1,5	9,63	24,08	2,50
8	0,5	1,5	6,274	19,95	3,18
6	0,3	1,0	2,25	10,36	4,60

Demnach wären aufser den Appoltschen Oefen alle oben aufgeführten Koksofen-Constructionen auch in diesen Beziehungen durch die Einrichtungen der Lürmann-Oefen erreicht.

Lürmanns Oefen übertreffen aber alle bisherigen Koksofen-Constructionen dadurch, dafs sie gestatten, die ganze feuerberührte Fläche gleich der Dicke eines Steines, d. h. nur 60 bis 70 mm stark zu machen.

Diese geringe Wandstärke ist bei den bisherigen horizontal angeordneten Koksofen-Constructionen schon deshalb gar nicht anzuwenden, weil dieselbe durch die Wirkungen der Koksausdrückmaschinen zu rasch zerstört werden würden.

Die Quantität Wärme, welche in der Zeiteinheit aus den Feuerzügen durch die Koksofenwandungen zu den Kohlen gelangen kann, ist aber, aufser von der Gröfse der feuerberührten Fläche, wesentlich mehr abhängig von der Dicke der Wandungen, also von dem durch die Wärme zurückzulegenden Wege.

Diese Thatsache hat Professor Dürre jedenfalls auch im Auge gehabt, als er, wie oben citirt, schrieb, dafs bei den Lürmann-Oefen eine gröfsere feuerberührte Fläche »unnöthig« sei.

In der That ist die Verkokung von bisher unverkokbaren Kohlen oder Kohlenmischungen durch Lürmann nur erreicht durch gleichzeitige Anwendung, bezw. Einwirkung von Druck, hoher Temperatur und viel Wärme.

Galvanisirung von Eisenblechen.

Dieser Procefs wird ausgeführt von der Britton Iron and Steel Co. und der Cleveland Rolling Mill, beide in Cleveland, O., und von der Pittsburgh Galvanizing Co.; das Verfahren dieser Werke ist das folgende:

Eine Anzahl Schwarzblechtafeln wird auf der Kante in einem mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Holztrog, in welchen Dampf eingeleitet wird, so aufgestellt, dafs sie einander nicht berühren und dafs die Säure auf alle ihre Theile einwirken kann. Genügend gebeizt werden sie in einen andern Trog mit laufendem Wasser gebracht und auf die Fläche gelegt, aus diesem eine nach der anderen herausgenommen, auf etwaige Ungleichheiten untersucht, diese weggekratzt, zur weiteren Abspülung abermals in einen andern Wassertrog und endlich in einen mit roher Salzsäure von der Stärke, wie sie im Handel gewöhnlich vorkommt, gefüllten gebracht. Aus diesem werden sie auf einem kleinen auf Schienen laufenden Eisenwagen, der 20 auf die Kante mit ½" Zwischenraum voneinander aufgestellten Tafeln fafst, in einen nahegelegenen Trockenofen, der Raum für 2 solche Wagen hat, übergeführt. Diese Arbeit geht ununterbrochen so fort, dafs, wenn der eine Wagen in den Ofen eingeführt, der andere herausgezogen wird. Der Trockenofen wird in der Weise geheizt, dafs die Verbrennungs-

producte von der dazu gehörigen Feuerung rings um den Ofen und unter dem Boden hindurch durch Canäle gehen; das Trocknen der Tafeln vollzieht sich innerhalb 20 Minuten.

Die aus Schmiedeeisen gefertigten Verzinkungspfannen sind 8—12' lang, 2' breit und 3' 6" bis 4' 2" tief; sie fassen 18 bis 25 tons geschmolzenen Zinks, und ruhen mit dem ganzen Boden auf Mauerwerk und sind ringsum in 8" Abstand von einer 12" starken feuerfesten Mauer umgeben die bis zur Oberkante der Pfannen reicht. Der 8zöllige Zwischenraum wird mit Koks gefüllt, zu dessen Verbrennung zwei Reihen Zuglöcher in der Mauer die erforderliche Luft zutreten lassen. Die unteren, im Niveau des Pfannenbodens angebrachten Zuglöcher dienen gleichzeitig zur Entfernung von Asche und Schlacken. Der Zug wird mittelst Schieber regulirt. Rund um die Pfanne werden auf das Koksfeuer Platten gelegt, und auf diese Zinkbarren, die hier vorgewärmt werden und bei Einbringung ins Bad in Folge dessen dieses weniger abkühlen, als kalte. Um eine schöne, flammige Oberfläche der Blechtafeln zu erzielen, werden dem Bade wöchentlich etwa 2 Barren Zinn zugesetzt; die verschiedene Erstarrungstemperatur der beiden das Bad bildenden Metalle ruft das flammige oder krystallinische Aussehen der Verzinkung hervor.

Längs der Mittellinie des Bades ist ein flacher Eisenstab so angebracht, dafs er ungefähr 3" unter die Oberfläche desselben hinabreicht; auf der einen Seite dieses Stabes wird das Bad mit einer halbzölligen Schicht Salmiak, auf der andern mit einer zweizölligen angefeuchteten Sandes bedeckt.

Die eben aus dem Trockenofen gebrachten ganz warmen Tafeln werden einzeln, eine nach der andern, in der mit Salmiak bedeckten Hälfte des Bades langsam untergetaucht, auf einem darin hängenden zweckentsprechend geformten Eisen in demselben nach der andern mit Sand gedeckten Hälfte übergeschoben und mit einer Zange und Handwinde langsam durch die Sandschicht herausgehoben und durch Abklopfen von anhängendem überschüssigem Zinke gereinigt. Aus dem Bade völlig herausgekommen wird die Blechtafel auf einen daneben stehenden Tisch gelegt, besichtigt und, fehlerfrei befunden, gestempelt und gebunden.

Der Aufenthalt der Tafel im Bade beträgt eine Minute.

Im gleichen Mafse, wie der Salmiak verbraucht wird, wird er durch Aufstreuen von neuem gepulvertem ersetzt; der Sand wird durch Aufgiefsen von Wasser stets feucht erhalten.

Für besondere Zwecke, z. B. wenn das Blech zur Herstellung von Einfassungen, Konsolen etc. verwendet werden soll, läfst man die verzinkten Tafeln einmal durch polirte Walzen gehen.

(Jernkont. annaler 1881, 8.) *Dr. L.*

Strafsenpflaster aus Stahl und Eisen.

Bei der grofsen Wichtigkeit, welche eine zweckmäfsig ausgeführte Fahrstrafse für das allgemeine Interesse bietet, ist auf das gufseiserne und stählerne Strafsenpflaster aufmerksam zu machen, welches von der »Vereinigten Königs- und Laurahütte« innerhalb der letzten 2 Jahre wiederholt auch in gröfserem Umfange zur Ausführung gebracht wurde. Wie man uns mittheilt, verdient insbesondere das Stahlpflaster durch sein geringes Gewicht in Verbindung mit aufserordentlicher Dauerhaftigkeit vielseitige Verwendung. So empfiehlt sich dasselbe als besonders zweckmäfsig für den Belag von Brücken mit hölzernen Fahrbahnen, als Belag von Centesimalwagen, Pflasterung von Einund Durchfahrten, Hofräumen, Verladungsplätzen und Rampen, Magazinen etc. — Aufser den vielfachen Ausführungen derartigen Pflasters in den eigenen Etablissements der Gesellschaft soll eine in Laurahütte bereits durch 2 Jahre sehr frequent befahrene öffentliche Fahrstrafse mit Stahlplattenbelag allen Anforderungen entsprochen haben, ohne eine Abnutzung oder Deformation zu zeigen. Auch hat sich eine mit Stahlplatten belegte hölzerne Brückenfahrbahn der O.S.E., die seit längerer Zeit einem sehr lebhaften Verkehr ausgesetzt ist, nach jeder Richtung hin vortrefflich bewährt und erhalten. Jedenfalls verdient diese neue Verwendung von Stahl und Eisen die vollste Aufmerksamkeit der Strafsenbautechniker.

Die deutsche Eisenindustrie und die St. Gotthard-Bahn.

Die durch die Eröffnung des St. Gotthard-Tunnels hergestellte directe Verbindung Deutschlands mit Italien scheint den bisherigen Verkehr der beiden Länder in ganz andere Bahnen lenken zu wollen. In Basel, Fluelen, Airolo und anderen an der Gotthard-Linie liegenden Plätzen haben sich schon eine Menge Speditionsgeschäfte etablirt, die ihre Dienste den deutschen Geschäftshäusern anbieten, und auch die Italiener fangen an, sich tüchtig zu rühren. Italienische Agenten bewerben sich um deutsche Agenturen unter Hinweis auf den baldigen, leichten, directen Verkehr. Unter den vielen Hindernissen, die der deutschen Industrie, und zumal der Eisenindustrie, die auf Massentransport angewiesen ist, den Handel mit Italien erschwerten, spielten die Transportschwierigkeiten eine Hauptrolle. Die Engländer hatten stets durch ihre günstige Lage den Vorzug des billigeren Seeweges nach Italien und gegen dieses »Prae« war von den continentalen Werken nur schwer oder mit Opfern anzukämpfen. Die Fracht für Eisen beträgt von Köln via Antwerpen ca. 32 ℳ per t bis franco Schiff Genua, und für die westfälischen Werke, die bis zum Rhein oder zur See ihre Erzeugnisse per Bahn befördern lassen müssen, stellt sich dieser Satz noch erheblich höher. Hoffentlich gelingt es, durch billige Frachtsätze via Gottbard-Tunnel mit den Engländern in erfolgreiche Concurrenz zu treten. Ein Umstand jedoch, der den deutschen Eisenindustriellen das Geschäft nach Italien vielfach verleidet hat und der auch durch den Gotthard-Tunnel nicht wegfallen wird, ist das enorme Risico, welches mit den italienischen Geschäften verbunden ist. Uebermäfsige Ansprüche, Chicanen jeder Art, financielle Unsicherheit haben die deutschen Eisen-Industriellen auf jene transalpine Verbindung vielfach verzichten lassen. Mancher weifs von herben Verlusten ein Liedchen zu singen, und da braucht man sich nicht zu wundern, wenn das italienische Geschäft in der Eisenindustrie ziemlich in Mifscredit gekommen ist. (Oest.-Ung. Mont.-Ztg.)

Auszug aus dem Jahresbericht des amerikanischen Patent-Commissars pro 1880.

Die Einnahmen des Patentamts betrugen Dollar 749 685,32. Es gingen nämlich ein an Patent- und Musterschutzgebühren Dollar 650 415, für Patentschriften Dollar 58 054,95, an Eintragungsgebühren für Uebertragungen Dollar 22 293,85, für Abonnements auf die *Patent Gazette* Dollar 8443,52, für Markenregistrirung Dollar 8860, für Etiquettenregistrirung Dollar 1516. — Die Ausgaben betrugen Dollar 538 865,17, hiervon entfallen auf die Gehälter Dollar 423 474,57, auf die Herstellung der *Patent Gazette* Dollar 25 581,10 etc. Es bleibt also ein Ueberschufs von Dollar 210 820,15.

Angemeldet wurden 21 761 Patente, 617 Neuausfertigungen (reissues), 2490 Caveats, 18 Einschränkungen (disclaimers), 634 Muster und Modelle, 390 Handelsmarken und 375 Etiquetten.

Ertheilt wurden 13 441 Patente und Musterschutz-certificate, 506 Neuausfertigungen, 340 Certificate für Markenschutz und 184 Certificate für Etiquettenschutz.

Es erloschen während des Jahres 3781 Patente.

Unter den aufseramerikanischen Patentinhabern befanden sich 275 Engländer, 174 Deutsche, 160 Canadier, 91 Franzosen, 22 Schweizer, 15 Oesterreicher, 10 Belgier, 8 Schweden, 7 Italiener, 3 Russen, 2 Dänen, 1 Spanier und 18 Aufsereuropäer.

In Folge der von dem Congrefs beliebten Abstriche von dem Budget des Patentamts waren die Ausgaben geringer, als fast in jedem der vorhergegangenen Jahre, obgleich die zu bewältigende Arbeit gröfser war, als je in einem der früheren Jahre. Es wurde dadurch allerdings ein Ueberschufs von einer bisher niemals erreichten Höhe erzielt; die karg bewilligten Mittel haben aber den Commissar in der angemessenen und prompten Besorgung der Geschäfte ganz aufserordentlich gehindert. Die Beamten werden für ihre Leistungen zum Theil nicht hinlänglich bezahlt, aufserdem fehlt es aber auch an Beamten, was zur Folge hatte, dafs die Bescheide auf die eingegangenen Patentgesuche sich in manchen Abtheilungen auf Monate hinaus verzögerten, was bei der ungeduldigen Natur der Erfinder zu gar manchen Unzuträglichkeiten führte, abgesehen davon, dafs bei der Menge der zu bewältigenden Arbeit die Erhebungen über die Neuheit der angemeldeten Erfindung nicht mit der gewünschten Gründlichkeit vorgenommen werden konnte und in Folge dessen manche Patente ertheilt wurden, welche später vor den Gerichten nicht dürften bestehen können. Die Ertheilung solcher unhaltbarer Patente ist aber im Stande, die aus Patenten erworbenen Rechte zu discreditiren und den Handelswerth guter und verdienstlicher Erfindungen herabzudrücken. Das Patentamt mufs absolutes Zutrauen geniefsen, und die von ihm ausgefertigten Urkunden dürfen durchaus nicht von zweifelhaftem Charakter sein. Um dies zu erreichen, ist es nöthig, dafs eine gröfsere Anzahl Examinatoren von einem höheren Grade an Tüchtigkeit angestellt werde.

Um die manchmal subtilen Fragen, die vorkommen, gründlich zu prüfen und zu entscheiden, müssen die geschicktesten und erfahrensten Examinatoren hinlängliche Zeit haben, um jeden Patentanspruch reiflich erwägen zu können, wozu es im Verhältnifs zu der grofsen Arbeit an Kräften fehlt. Dieser unerquickliche Zustand mufs bis zur Bewilligung reichlicher Mittel fortbestehen, welche die Erfinder, aus deren Gebühren jährlich ein so grofser Ueberschufs erzielt wird, zu beanspruchen vollauf berechtigt sind.

(Nach dem „Patent-Anwalt“.)

Auszug aus dem Protokoll der Vorstands-Sitzung des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller am 27. Februar 1882 in Berlin.

Nach Mittheilung des Herrn Dr. Rentzsch.

Der erste Punkt der Tagesordnung handelte über das Eisenbahntarifwesen.

a. Die (am 24. September 1881 gewählte) Eisenbahntarif-Commission erachtet zur Zeit Anträge allgemeiner Natur für weitere Ermäfsigung der Expeditionsgebühren für wenig geeignet, da inzwischen für die preufsischen Staatsbahnen die Expeditionsgebühren für den Localverkehr bis zu 100 km Entfernung — und zwar zu einem grofsen Theile conform mit den von dem Verein schon in den Jahren 1878/79 gestellten Anträgen — günstiger normirt worden sind. Die Commission empfiehlt daher, für jetzt nur Anträge auf allgemeine Ermäfsigung der Eisensteinfrachten und Abholungsgebühren zu stellen. — Der Vorstand beschliefst demgemäfs.

b. In der Generalversammlung des Deutschen Handelstages vom 9. December 1881 wurden von den Referenten über „den Einflufs der im Eisenbahnwesen eingetretenen Aenderungen auf die Leistungen und Tarife im Güterverkehr“ die nachfolgenden Anträge gestellt:

I. Antrag Marcus-Bremen: Der Deutsche Handelstag erblickt in dem seit Verstaatlichung eines grofsen Theils der preufsischen Privatbahnen zu Tage getretenen Bestreben, die Tarife ohne Rücksicht auf die concreten Verhältnisse der verschiedenen Landestheile zu generalisiren, eine grofse Gefahr für die gesunde Entwicklung unserer wirthschaftlichen Verhältnisse. Er erklärt sich daher sowohl gegen die Einführung eines Normaleinheitstarifs für sämmtliche preufsische Staatsbahnbezirke, als auch gegen jede andere nur unter Schädigung berechtigter Interessen durchführbare Unificirung der Frachtsätze. Des Ferneren ist der Deutsche Handelstag, indem er davon ausgeht, dafs der Schutz der inländischen Productionsinteressen Sache der Reichszollgesetzgebung ist, der Ansicht, dafs bei der Erstellung von Eisenbahntarifen nur tarif-, nicht aber handelspolitische Gesichtspunkte mafsgebend sein dürfen.

II. Antrag Dr. Natorp-Essen: Wenngleich in Bezug auf die Leistungen des Staatseisenbahnbetriebes im gegenwärtigen Augenblicke ein endgültiges Urtheil verfrüht sein würde, so erachtet doch der Handelstag es im Interesse einer Steigerung der Leistungsfähigkeit der Bahnen für erforderlich, dafs die für die Verwaltung derselben mafsgebenden Instanzen eine gröfsere Selbständigkeit erhalten als bisher.

Unter diesem Gesichtspunkte hält er dafür, dafs

1. das in den Staatsbahnen investirte Kapital als ein selbständiges Vermögensobject zu verwalten ist, mithin Ueberschüsse nicht an den allgemeinen Staatshaushaltsetat abzuführen, vielmehr zur Verbesserung des Verkehrswesens zu verwenden sind;

2. den Eisenbahn-Directionen eine erweiterte Competenz in Verwaltung, Betrieb und Bau, insbesondere auch in finanzieller Beziehung, eingeräumt werde.

Beide Anträge wurden den Handelskammern etc. zur Berathung und Begutachtung überwiesen und war dies der Grund, weshalb auch der Verein Veranlassung nahm, sich mit denselben zu beschäftigen.

Seitens der nordwestlichen Gruppe lagen hierzu die folgenden Anträge bezw. Beschlüsse vor:

I. Mit Rücksicht auf den Gang, welchen die Entwicklung des Tarifwesens seit einer Reihe von Jahren genommen hat, mit Rücksicht insbesondere darauf, dafs bei allen Versuchen auf Herbeiführung nahe einheitlicher Tarifeinrichtungen für das Deutsche Reich das Bestreben an mafsgebender Stelle nicht nur auf die Herstellung eines gleichen Tarifschemas, sondern auch auf thunlichste Gleichstellung der den Tarifsätzen einzurechnenden Frachteinheitssätze gerichtet gewesen ist; mit Rücksicht ferner darauf, dafs die Tarife eines Eisenbahncomplexes von so grofsem Umfange, wie es das Preufsische Staatsbahnnetz demnächst sein wird, zur Vermeidung gerechtfertigter Beschwerden nicht wohl anders als nach einer für die Betheiligten gleichmäfsigen Norm behandelt werden können, wie ja auch in den übrigen deutschen Staaten die Tarife für den gesammten Complex je eines der betreffenden Staaten auf diesen Einheitssätzen beruhen;

erachtet die Gruppe es als eine zwar nicht erwünschte, aber unvermeidliche Consequenz, dafs auf allen unter der Verwaltung des Preufsischen Staates stehenden oder in diese Verwaltung übergehenden Bahnen einheitliche Normaltarife zur Einführung kommen.

In Erwägung jedoch,

das die stricte Durchführung des Normaltarifes theils bestehende Verhältnisse schädigen, theils einer zukünftigen gedeihlichen Entwicklung des einen oder

andern Zweiges von Industrie, Handel oder Landwirthschaft bindernd entgegentreten würde;

in Erwägung ferner,

dafs das bestehende Tarifsystem Ausnahmen von den normalen Tarifsätzen in der Gestalt von, neben den regulären Tarifklassen, einzuführenden Ausnahmetarifen als zulässig und erforderlich anerkennt, hält die Gruppe es für geboten, dafs die Befugnifs der Staatsbahnverwaltung zur Einführung von Ausnahmetarifen in den hierzu geeignet und bedürftig erscheinenden Fällen um so entgegenkommender werde ausgeübt werden, als hierdurch ein theilweiser Ersatz für die auf Seiten der nunmehr verstaatlichten Bahnen geübten gröfseren Freiheiten, ihre Tarife selbständig zu normiren und sich damit den wechselnden Bedürfnissen der Frachtaufgeber anzupassen, gewonnen werden würde.

Was den Theil der vorgeschlagenen Resolution betrifft, lautend:

„Des Ferneren ist der Deutsche Handelstag, indem er davon ausgeht, dafs der Schutz der inländischen Productionsinteressen Sache der Reichszollgesetzgebung ist, der Ansicht, dafs bei der Erstellung von Eisenbahntarifen nur tarif-, nicht aber handelspolitische Gesichtspunkte mafsgebend sein dürfen", so ist die Gruppe der Meinung, dafs die Handels- und Zollpolitik jedenfalls nicht, was an sich leicht möglich wäre, durch die Tarifpolitik der Eisenbahnverwaltungen durchkreuzt werden darf.

Die Gruppe kann deshalb der vorgeschlagenen Resolution nicht beitreten.

II. Die Gruppe hält im Interesse einer Steigerung der Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen für erforderlich, dafs den Verwaltungen der einzelnen Eisenbahncomplexe eine gröfsere Selbständigkeit, namentlich in Erweiterung und Beschaffung der Betriebs- und Transportmittel, in Ergänzung resp. Vermehrung des Personals, in aufserordentlicher Honorirung desselben bei ausnahmsweise erforderten gröfseren Leistungen, ganz besonders aber in Erstellung von Ausnahmetarifen, gewährt werde.

Nach längerer Debatte einigte man sich zu folgendem Beschlusse, bei dem die Mitglieder der nordwestlichen Gruppe sich jedoch der Abstimmung enthielten:

„Der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller spricht seine Zustimmung zu den in den Resolutionen der nordwestlichen Gruppe in Bezug auf die vorliegenden Eisenbahnfragen enthaltenen Grundsätzen aus, empfiehlt indessen, in der Resolution sub II nur im allgemeinen gröfsere Selbständigkeit — namentlich für eiligere Fälle — zu verlangen, dagegen die Specialisirung der in der Resolution erwähnten einzelnen Gebiete besonderer Motivirung vorzubehalten".

II. Export nach Australien.

Officiell ist dem Verein die Mittheilung geworden, dafs die Regierung der Colonie Victoria in Australien dem dortigen Parlamente eine beifällig aufgenommene Vorlage wegen des Baues von 827½ engl. Meilen neuer Eisenbahnen unterbreitet hat, während zur Zeit schon einige 100 Meilen Bahnen im Bau begriffen sind. Die gleichzeitig erfolgten Anfragen nach den Adressen zuverlässiger deutscher Exportfirmen für den Eisenbahnbedarf an Schienen, Schienenbefestigungstheilen, Schwellen, Weichen, Eisenbahnachsen, Rädern, Radreifen, eisernen Brücken, Draht, Locomotiven und Waggons sind von dem Verein bereits beantwortet worden, so dafs demselben nur übrig bleibt, alle diejenigen Werke, welche sich bei diesen zu erwartenden Ausschreibungen betheiligen wollen, schon jetzt darauf aufmerksam zu machen, eventuell den einzelnen Branchen anheim zu geben, ob und inwieweit dieselben in dem vorliegenden Falle versuchen wollen, für ihre Fabricate den australischen Markt zu gewinnen.

Hierauf kamen noch die Unfallversicherung, sodann die Anforderungen des neuen Stempelgesetzes und einige interne Angelegenheiten des Vereins zur Verhandlung.

Vereins-Nachrichten.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

von Hagemeister, Präsident der Königlichen Regierung, Düsseldorf.
Mayer, Paul, Hütteningenieur, Saarbrücken, Thalstr. 20.
Leo, L., technischer Director des Bochumer Vereins, Bochum.
Schlittinger, F., Kaufmann, Deutz, Freiheitstrafse 53.
Schaefer, Carl, Fabrikbesitzer, Oberhausen.

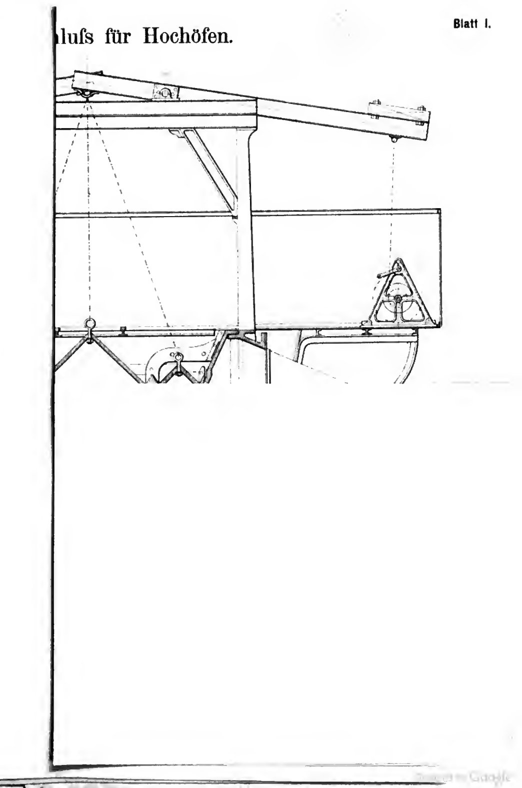
Neue Mitglieder:

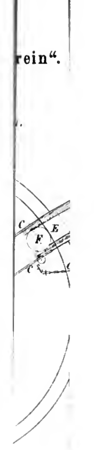
Seebold, Regierungs-Rath a. D., General-Director der A.-G. Union, Dortmund.
Vollhering, Director der Sudenburger Brückenbau-Anstalt, Sudenburg-Magdeburg.
Watson, Solway Company, Workington, West Cumberland, England.
Wedekind, H., 158 Fenchurch Street, London E. C.
Wagner, H., 110 Cannon Street, London E. C.
Gössel, Otto, 110 Cannon Street, London E. C.
Dennis, W. F., 101 Leadenhall Street, London E. C.
Dülken, A., Maschinenfabrikant, Düsseldorf.
Elshorst, G., Kaufmann, Duisburg.

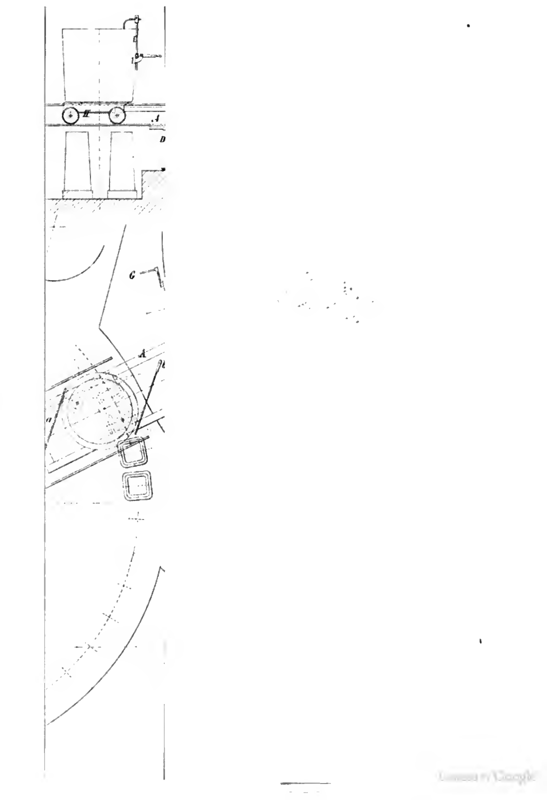
Indem ich mir gestatte, darauf aufmerksam zu machen, dafs nach § 13 der Statuten die jährlichen Vereins-Beiträge praenumerando zur Erhebung kommen, ersuche ich die geehrten Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr mit 20 ℳ an den Kassenführer, Herrn Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefl. einsenden zu wollen.

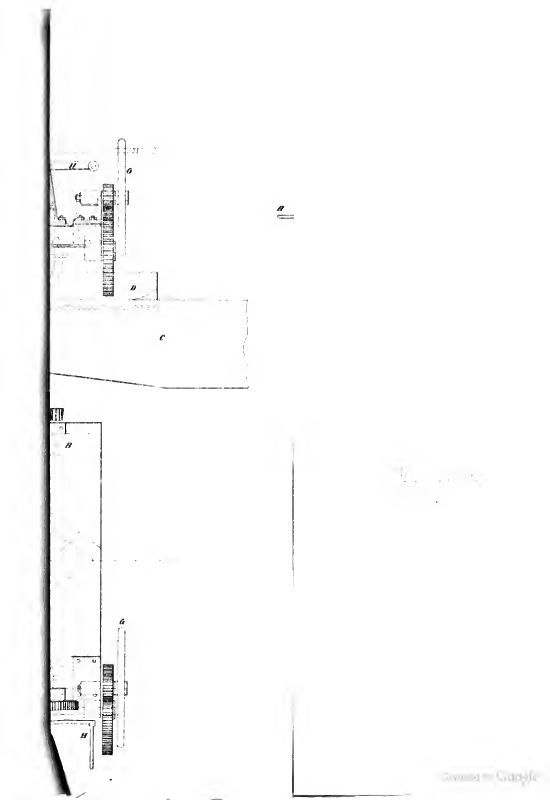
F. Osann.

17.0


lufs für Hochöfen.


rein“.
C
E
F
C





G
D
C
B
G
H

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 10 Mark, vom 1. Juli ab 12 Mark jährlich.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

Zeitschrift
des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben vom Vereins-Vorstande unter Mitwirkung der literarischen Commission.

Redigirt vom Geschäftsführer des Vereins: Ingenieur **F. Osann** in Düsseldorf.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 5. Mai 1882. 2. Jahrgang.

Karl Ludwig Althans.

(Ein Beitrag zur Geschichte der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie.)



Wer offenen Auges die gewerbreichen Orte am Rhein und an der Ruhr, an der Saar und Sieg durchreist, wo jetzt dicht gedrängt Grubenschächte, Eisenhochöfen, Giefsereien und Walzwerke zwischen einem engen Netze von Schienenstrafsen stehen und eine fleifsige geschickte Bevölkerung sich emsig regt, der fragt sich wohl, wie dies Alles entstanden sei. Denn vor nur zwei Menschenaltern gab es in der Gegend auf den Gruben nur Stollen und Haspelschächte und an den Wasserläufen der Thäler nur ganz kleine Schmelzöfen und Hammerwerke mit Balggebläsen, von hölzernen Mühlrädern betrieben.

Vieles und Gutes ist wohl von Briten und Wallonen, bei denen Watt, Smeaton, Trevethick, Woolf, Stephenson, Cockerill die Bahn brachen, herübergekommen und gelernt worden, manch tüchtiger Arbeiter und Werkmeister ist von dorther eingewandert und hat in den Hammerschmieden der Mark und des Siegerlandes geschickte Schüler gefunden. Aber gar Manches und Grofses ist auch aus heimischer Wurzel selbständig und eigenartig gewachsen, was auch dem Auslande als Vorbild gedient hat. Den Söhnen ziemt davon zu reden, was die Väter wirkten, und von den Pflanzgärten des Eisenhütten- und Maschinenwesens zu erzählen, in denen sie selbst die erste Lehre empfingen.

Ein solcher Pflanzgarten war die früher als Musteranstalt vom Staate begründete und betriebene Saynerhütte, welche seit einer Reihe von Jahren von Fr. Krupp in Essen erworben und von diesem Grofsherrn im Reiche des Stahles erweitert worden ist. Gar mancher noch heute rüstig schaffende Fachgenosse im Eisen suchte und fand dort seine praktische Ausbildung und erinnert sich noch heute gern der dort in anmuthigster Gegend und im akademisch fröhlichen geselligen Kreise verlebten Jugendjahre. Solcher gedenkt dann auch des Erbauers der mancherlei mustergültigen Einrichtungen des Hüttenwerkes, eines Mannes von seltener Begabung und Tüchtigkeit und seltener Reinheit des Charakters und Güte des Herzens, der, obwohl als Baubeamter dem Betriebe fernstehend, doch in jeglicher Neuerung die Anregung gab und nicht nur auf seiner Zeichenstube die bevorzugten Jünger gern belehrte, sondern es auch liebte, in heiterer Geselligkeit und im Familienkreise mit der Jugend fröhlich zu verkehren und sie in allerlei Lustbarkeiten, Landpartieen und Tanz zu ermuntern.

Karl Ludwig Althans, geboren zu Bückeburg 1788, war 1817 in preufsische Dienste getreten und nach der Saynerhütte als Baubeamter für die Berg- und Hüttenwerke im rechtsrheinischen Theile des Oberbergamtsbezirks Bonn gekommen; sein Wirkungskreis erstreckte sich jedoch bald auf die sämmtlichen Hüttenwerke in Rheinland, bis nach Westfalen hinein, als Rathgeber und als Maschinen- und Bau-Ingenieur, und im Laufe der Jahre wuchs sein Ruf, so dafs seine Thätigkeit auch aufserhalb seines Dienstbezirks amtlich bei schwierigen Bauten in Berlin und zu gutachtlichen Berichterstattungen über die oberschlesischen Staatswerke in Anspruch genommen wurde.

Nachdem ihm zu Ende 1829 der Charakter als Oberhüttenbauinspector verliehen worden,

wurden ihm 1843 die Functionen als Revisionsbaubeamten für den ganzen rheinischen Oberbergamtsbezirk mit übertragen. 1844 Oberberg- und Baurath geworden, trat er nach 15jähriger Wirksamkeit mit dem Charakter als Geheimer Bergrath 1862 in Ruhestand und starb zu Saynerhütte am 10. October 1864.

Ritter des russischen St. Annenordens seit 1837 in Anerkennung seiner eigenthümlichen Bau-Constructionen in Gufs- und Schmiedeeisen, welche in Zeichnungen und Modellen nach Petersburg verlangt und geliefert worden, fand er auch durch Verleihung des rothen Adlerordens 3. Klasse im Jahre 1852 besondere Anerkennung seiner hervorragenden Leistungen als Staatsdiener.

In seinem langen schlichten Haare und mit einem hellbraunen breitrandigen Quäkerhute von stets gleich bleibenden Normalmafsen, war er im Rheinland eine allerwärts wohlbekannte Erscheinung. Das Seltsame aber trat zurück durch die bis ins späte Alter kraftvolle Gestalt, die leuchtenden braunen Augen, das Denkergesicht, welches schon früh von Silberhaar umgeben war. Steht der ganze Mann so manchem Zeitgenossen noch jetzt in lieber Erinnerung, so zeugen auch heute, trotz dem Wandel der Zeit dauerhafter als Menschengedenken, hohe gufseiserne Säulenhallen, riesige eiserne Wasserräder, stattliche Gebläse-Maschinen, gewaltige Pumpenwerke noch an vielen Orten von seinem umfassenden Geiste und seiner vor keiner Gröfse der Aufgabe verzagenden Kühnheit der Conception. Von der zu jeglicher technischen Verrichtung in wahrhaft wunderbarer Weise gleich kunstfertigen Hand aber geben uns noch seine in den feinsten Theilen selbstgefertigten, überaus sinnreichen mechanischen Werkzeugvorrichtungen (Kreis- und Mafsstab-Theilmaschinen), seine auf der Berliner Bergakademie aufbewahrten Maschinen-Modelle und Zeichnungen dauernden Beweis.

Sein Lebensgang war ungewöhnlich, ein stetes Streben zu vollkommenerem Können, zu höherem Schaffen und klarerem Erkennen, zunächst in mancherlei Handarbeit, dann in seinem Fache als Maschinen- und Baumeister, darauf im Bergbau- und Eisenhüttenwesen, endlich in den weitgehendsten Forschungen und Fragen der Naturwissenschaft, besonders der Geologie und Astronomie.

Aus guter Bürgerfamilie, welche zu den Quäkern gehörte, stammend,* zwangen äufsere Mifsgeschicke, die die Eltern trafen, den Knaben, in noch zartem Alter das Bäckerhandwerk zu erlernen. Da er aber zugleich alle möglichen Handwerksfertigkeiten erlernt hatte, zog ihn nach der Lehrzeit mit 15 Jahren ein Messerfabricant, der Vater seiner ersten Gattin, zu sich in seine Fabrik nach Pyrmont, wo er mit 17 Jahren schon Werkmeister wurde. Mit 19 Jahren verliefs er die ihm nicht genügende Stellung, um bei dem Mechaniker und Mathematiker Breithaupt in Bückeburg, dem Vater des bekannten Mechanikers Breithaupt in Kassel, physikalische und geodätische Instrumente fertigen zu lernen und sich wissenschaftliche Bildung, namentlich mathematische, anzueignen. Mit 22 Jahren gelang es ihm, unterstützt durch die Gnade seines Landesfürsten, die Universität Göttingen zu beziehen und dort 3 Jahre lang bei hervorragenden Gelehrten, einem Thibaut, Hausmann und Gaufs, sich dem Studium der Mathematik, der Mechanik und des Bau- und Bergwesens zu widmen. Der 25jährige, mit praktischem Können und theoretischem Wissen in seltener Vereinigung ausgerüstete Mann fand in dem heimathlieben Kleinstaate die angenehmste Stellung als Baubeamter während dreier Jahre, aber doch nicht den seinem Streben genügenden Wirkungskreis. Er folgte 1817 einem Rufe in den preufsischen Staatsdienst, wo im rheinischen Oberbergamtsbezirk eine solche Persönlichkeit zur Neugestaltung der dortigen veralteten Staats-Berg- und Hüttenwerke gesucht wurde.

So kam Althans nach der Saynerhütte, wo die bedeutendsten Anlagen, namentlich eine Kanonen-Giefserei, geschaffen werden sollten. Als Bedingung der Uebernahme der neuen Stellung hatte Althans verlangt, dafs er zuvor zu einer Instructionsreise nach dem Harz, Mansfeld, Freiberg und Oberschlesien gesandt werde.

Auf dieser siebenmonatlichen Reise sammelte er überall, besonders auf dem Harz bei dem Maschinenmeister Friedrich, reiche Schätze an Zeichnungen und praktischer Kenntnifs. Er sah als Neuestes in Waldenburg eine mit »Schleppventilen« ausgestattete Förderdampfmaschine, in Malapane ein Cylindergebläse, in dem benachbarten Jedlitze ein Zink- und Eisenblechwalzwerk, in Königshütte ein Dampfmaschinengebläse, in Rybnik ein Puddelwerk, in Gleiwitz die »Rollbrücken« auf dem Klodnitz-Kanale, welche — dort seit lange aufgegeben — später auf dem Elbing-Oberländischen Kanale statt der Schleusen wieder Anwendung gefunden haben und welche neuerdings zur Ueberwindung starker Kanalgefälle und zum Aufholen von Schiffen aufs Land eine grofse Bedeutung zu gewinnen versprechen.

Die ersten Jahre auf der Saynerhütte vergingen unter massenhaften Bauprojecten für das dortige Werk, die Hütten zu Lohe und Hamm a. Sieg und für die Bergwerke seines Bezirks, doch gelangte nur Weniges zur Ausführung; denn hierzu fehlte es an Allem, an tüchtigen Meistern, an brauchbaren Arbeitern, an geeigneten Werkstatt-Einrichtungen, zumeist wohl auch der Staatsverwaltung an Geldmitteln. So mufste Althans

* Der Grofsvater war Fürstlich Schaumburg-Lippischer Hofbuchdrucker; der Vater, dessen Gehülfe, später Bäcker, starb sehr früh.

ohne brauchbare Gehülfen neben der Arbeit am Zeichentisch vorerst die Leute am Schraubstock und an der Drehbank in richtiger Arbeit unterweisen,* sowie die unentbehrlichen Maschinenwerkstatt einrichten. Hierzu fand er 1820 bei einem Besuche der eben von Harkort zu Wetter a. d. Ruhr mit englischen Einrichtungen gegründeten Eisengiefserei und Maschinenfabrik — wie es scheint die erste bedeutende derartige Anstalt in Deutschland — gute Vorbilder in grofsen Werkzeugmaschinen, welche ihn in seinem Streben nach den höchsten Zielen zu weiterer Vervollkommnung der Räderwerke und Arbeitsmechanismen seiner Betriebs-Verrichtungen mächtig anregten.**

Bereits im Jahre 1820 gab eine auf den Werkstätten der Saynerhütte erbaute, von Althans construirte, wohl noch jetzt ihrem Zwecke dienende gröfsere Maschinenanlage zu Thal-Ehrenbreitstein, eine Wasserkunst, welche in einem Steigrohre von ca. 500 m Länge das Wasser ca. 100 m hoch bis auf die Pfaffendorfer Höhe hebt, Zeugnifs von der erreichten Leistungsfähigkeit.***

1824 war die neue Hochofenanlage zu Lohe im Siegerlande mit einer zweicylindrigen Gebläsemaschine**** und zu Saynerhütte ein ganz eigenartiges, im grofsen Stile angelegtes Bohrwerk nebst den hierbei unentbehrlichen Vorrichtungen zur Prüfung des Materials auf Cohäsion und Biegbarkeit, darunter eine mächtige Balkenwage für 100000 Pfund gröfste Last zum Zerreifsen und Zerdrücken der Probestäbe vollendet und ein vollständiges rationelles System für die Herstellung von gufseisernen Räderwerken mit Epicycloiden-Vorzahnung auf Festigkeitsversuchen begründet für beliebige Kräfte festgestellt.*

Während der bis dahin fast ohne Hülfe durchaarbeiteten mühevollen sieben Jahre seit dem Dienstantritte war er fortgesetzt mit amtlichen Forderungen geplagt worden, die für den Staatsdienst vorgeschriebenen Prüfungen als Feldmesser und Baumeister abzulegen, hatte sich aber, dem formalen Architekten-Bildungsgange fernstehend, im Drange des Schaffens geweigert, sein Wissen und Können dem Urtheile einer Prüfungs-Commission zu unterwerfen.

In wiederholter Versuchung, den sehr spärlich dotirten, ihn beengenden Staatsdienst zu verlassen, schlug er doch die vortheilhaftesten Aufforderungen nach dem Auslande — Rufsland und Mexiko — aus, um in Deutschland weiterzuwirken. Eine Berufung durch das Ministerium zu einem vierteljährigen Aufenthalt nach Berlin behufs Projectirung eines dort zu erbauenden Kanonenbohrwerks** gab dem bereits bewährten Meister im praktischen Maschinen- und Hüttenbau endlich Gelegenheit, vor Eytelwein u. a. die mündliche Staatsprüfung zu absolviren, zugleich aber auch freundschaftliche Beziehungen zu den dortigen hervorragenden Männern im Maschinen- und Berg- und Hüttenwesen, Beuth, Karsten, von Oeynhausen, von Dechen, enger zu knüpfen.

Gerade in diesem Jahre erreichen seine Arbeiten eine bedeutende, von den Zeitgenossen mit hoher Schätzung gewürdigte Höhe und einen solchen Umfang, dafs ihre Bewältigung inmitten seiner beschwerlichen monatelangen Dienstreisen fast unbegreiflich erscheint.

Für die Saynerhütte mit den Projecten und den Ausführungen der 1828 vollendeten grofsartigen Maschinen- und Geschützgiefserei mit ihrer imposanten gufseisernen Säulenhalle sammt Drehkrähnen und einem mächtigen Laufkrahne für 50000 Pfd. Last an schwebender Transportstrafse beschäftigt, arbeitete er gleichzeitig an der Herstellung der die Genauigkeit geodätischer und astronomischer Instrumente bezwecken-

---

* Hieraus gestaltete sich 1824, nach Bewilligung einer Jahressumme von 300 Thlr. aus Staatsmitteln, eine vollständige Werkschule, an welcher Althans unentgeltlich nach einem Berichte an das Ministerium aus dem Jahre 1830 jährlich 15—20 Schüler, besonders Bau- und Maschinenarbeiter zu Werkmeistern etc. ausbildete.

** Althans schreibt darüber an seinen Freund Henschel in Kassel, mit dem er im regsten Briefwechsel über beiderseitige Ideen und Erfindungen in Dampfmaschinen und Gebläsen und über fremde Neuerungen auf den Gebieten des Maschinenwesens stand und damals in Gemeinschaft mit Harkort einen deutschen Privatverein zur Verwerthung von Erfindungen zu begründen bemüht war, am 5. April 1820 Folgendes:

„Harkort hat bei einer Bereisung Englands reiche Schätze fürs Maschinenfach geplündert und mehrere englische Werkmeister und zu seinem Anfange gleich eine Dampfmaschine, grofse Bohr- und Drehbänke mitgebracht und ist mit der Erbauung seiner Giefserei und Fabrik in ³/₄ Jahren schon so weit gekommen, dafs er schon Dampfmaschinen aller Art anfertigt, wie auch Gasbeleuchtung und Dampfheizungs-Vorrichtungen etc. liefert und schon grofse Entreprisen übernommen hat."

*** Althans wurde seit 1818 vielfach zu den Fortificationsarbeiten bei Coblenz von dem Leiter, dem bekannten General D'Aster, als Rathgeber herangezogen und stand mit diesem und anderen dortigen Ingenieuroffizieren in regem Verkehre. Ein Brief D'Asters von 1820 giebt dessen Anerkennung der ausgezeichneten Ausführung des schwierigen Wasserwerks beredten Ausdruck.

**** Später baute Althans seine Gebläsemaschinen, um einen gleichförmigen Windstrom zu erhalten, dreicylindrig.

* Althans führte seine grofsen Zahnradkränze für Wasserräder ohne Modelle, nur nach kurzen Modell-Kranzstücken und zirkelartigen Schablonen in ganz analoger Weise aus, wie dies bei den heutigen Formmaschinen geschieht.

** An Stelle seines vorzüglich anerkannten Projectes kam aus Sparsamkeitsgründen ein von dem Mechaniker Hummel entworfenes billigeres, aber auch schlechteres zur Ausführung.

den Meſsinstrumente, Werkzeuge und Werkzeugmaschinen von ganz neuer und höchst geistvoller, noch heute mustergültiger und unerreichter Erfindung und Ausführung, überall in den delicatesten Theilen mit eigener Hand die letzte Feile anlegend; unter anderen eine Maschine zum Aushobeln von Zahnrädern aus abgedrehten gegossenen Cylindern mit einer jetzt in den Besitz von Fr. Krupp mit übergegangenen, ganz unübertrefflichen Kreistheilmaschine, behufs einer zur exacten, aber zugleich auch rasch und leicht auszuführenden Theilung der Räder in jede beliebige denkbare Anzahl von Zähnen.* Denn er erkannte damals schon den hohen, bei uns leider noch lange nicht genug gewürdigten Werth genauester mathematisch richtiger Ausführung der Maschinen, wegen deren er auch in Berichten die verticale Anordnung der Bohrmaschine für groſse Cylinder in Vorschlag brachte. Daneben arbeitete er an allen möglichen Erfindungen und wissenschaftlichen Forschungen auf dem Gebiete des Dampfes, der Mechanik und Hydraulik, an der Ausfluſsgeschwindigkeit gepreſsten Windes aus Düsen, an der Festigkeit der Materialien, an der Zapfenreibung im Vergleiche zu der Walzenreibung.

1824 untersuchte er die Eigenschaften des Wasserdampfes bis zu einem Drucke von tausend Atmosphären und fand — nach einer brieflichen Mittheilung an Beuth*** hierbei, daſs die Erhitzung des Wassers zur praktisch nützlichen Dampferzeugung mit Vortheil nur bis etwa 300° C. zu treiben sei, weil in seinem kleinen kupfernen, mit Sicherheitsventil versehenen Versuchskessel, bei einer über diese Temperatur hinausgehenden Erhitzung desselben, das eingefüllte Wasser fast ganz aufhörte zu verdampfen.

Ein Kapselräderpaar, welches ihn schon seit 1815 lebhaft im Geiste beschäftigt hatte, sollte besonders in dem von ihm erfundenen einzahnigen Greuzgebilde, welches später, als Roots-blower aus der Fremde kommend, auch bei uns sein Glück machte, als Dampfmaschine wie als Pumpe — er nannte sie Rundpumpe — Hervorragendes leisten, allein seine hierzu aufgewendeten Geldmittel reichten nicht aus, und seine bezüglichen Vorschläge zu weiteren Versuchen fanden bei den vorgesetzten Behörden keinen Anklang.

Weiter gelangte Althans mit einem zur Ventilation ganz ausgezeichneten Apparat, seinem Kreiselwassersäulen-Gebläse, welches er gegen 1824 zunächst in Holz ausgeführt bei einem Schmiedefeuer zu Saynerhütte benutzte und später 1827 in gröſserem Maſsstabe zum Frischfeuerbetrieb auf dem Hüttenwerke Lohe ausführte; er erreichte aber auch bei dieser Ausführung wegen unrichtiger Angabe des Betriebsbeamten über die erforderlichen Gröſsenverhältnisse, Windmengen u. dergl. den unter passenden Umständen gesicherten durchschlagenden Erfolg nicht.*

Sein älteres Schneckengebläse, welches später als Cagniardelle von Frankreich kommend in Veckerhagen von Henschel und anderwärts mit Erfolg ausgeführt wurde, und welches wegen seiner überaus einfachen und dauerhaften Einrichtung und seines hohen Wirkungsgrades noch heute sich für viele Zwecke empfiehlt, blieb nach Vorlage bei der Behörde unter den Projecten liegen.

Gröſsere Bedeutung fanden seine schon damals projectirten hohlen guſseisernen Wellen mit guſseisernen Rosetten zur Anbringung der aus dünnen eisernen Zugstangen bestehenden, leichten und eleganten Armirung für groſse Radkränze, besonders bei zahlreichen Wasserrädern, welche er auf vielen Hüttenwerken und Mühlenanlagen in Rheinland und Westfalen später zu erbauen hatte und von welchen sich die oberschlächtigen namentlich auch durch die von ihm erfundene unübertroffene Cylinderschütze auszeichnen.

Ganz hervorragend sind seine Leistungen auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens bei der Einführung des Puddelfrischens im Rheinlande im Walzwerks- und Ofenbau und bei der Umgestaltung der veralteten niedrigen Schmelzöfen zu leistungsfähigeren Hochöfen.

Auf den 1825 von Gebr. Remy in Aussicht auf Staatsprämien neu angelegten Puddel- und Walzwerken zu Rasselstein bei Neuwied und zu Alf a. Mosel erhielten Räderwerk, Walzenstraſsen, Walzengerüste durch ihn eine für die damalige Zeit ganz neue und hervorragende, noch heute maſsgebende Anordnung und Ausführung.

Die Gerüste auf den Straſsen für beliebige

* Ueber ein beim Maschinenbau durch die Erfahrung erprobtes System für gezahnte Räder nebst Erklärung der Eigenschaften der etc. Rädertheile und Schneidemaschine. Verhdlg. des Vereins z. Beförder. des Gewerbefleiſses in Preuſsen. VIII. Jahrg. 1829. S. 225, Taf. XXIII. Die Maschine ist trotz ihrer vorzüglichen Brauchbarkeit zu den genauesten Triebwerken fast gar nicht benutzt worden, weil mit dem Aufblühen der Privatmaschinenfabriken und nach Vollendung der Einrichtung auf den Staatshüttenwerken die mechanischen Werkstätten der Saynerhütte fast nur noch zur Ausführung solcher gröſseren Maschinentheile benutzt wurden, zu deren Herstellung den Privatfabriken die Einrichtungen fehlten.

** Er verwerthete die geringen Widerstände bei der Walzenreibung bei seinen um dicke Säulen schwingenden schönen eisernen Hebekrahnen der Gieſshalle der Saynerhütte in den ähnlich neueren Drehscheiben auf kleinen Kugeln laufenden Drehkränzen, sowie gelegentlich zur Führung von Feldgestängen.

*** Abgedruckt in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleiſses in Preuſsen. IX. Jahrg. 1830, S. 132.

* Vergleiche die betr. Notiz von E. Althans in der Zeitschrift für Bauwesen, Berlin, Ernst & Korn.

Walzenlängen machte Althans verschiebbar; die obere Blechwalze stützte er in ihren Lagerschalen auf senkrechte von unten her durch Gegengewichte getragene, in den Gerüsten abwärts geführte Stangen; die Essen stellte er behufs Freilegung der Puddel- und Schweifsofen auf gufseiserne Gerüste.*

Als die Direction der Dillinger Blechfabrik sich zu einem Umbau des dortigen Walzwerks genöthigt sah, schrieb diese ihm unter dem 30. Januar 1825: „An wen könnten wir uns unter solchen Umständen mit mehr Vertrauen wenden als an Euer Wohlgeboren."

Auf einer Reise nach Lohe im December desselben Jahres, in dem eine grofse Aufgabe die andere jagte, gelangte Althans zu seiner vom Auslande später ausgebeuteten, im Inlande verschmähten, neuen Construction eines Eisenhochofens aus Gufseisen, welche er u. a. in Karstens Archiv, Bd. XII 1826, S. 259, alsbald publicirte.** Nach der dort gegebenen, auch im Auslande nicht unbeachtet gebliebenen Beschreibung war es nur ein bequemer Schritt zu der schottischen Construction mit schmiedeeisernem Mantel und Gichtgerüst.

Was aber an der damaligen Grundidee der Eisenconstruction eines Hochofens noch fehlte und was die Briten nicht fanden, das holte Althans ein Menschenalter später beim Bau der Hochofenanlage zu Mühlhofen bei Engers a. Rh. nach, indem er auch den Kernschacht auf gufseiserne, von gufseisernen Säulen getragene Kranzringe stellte und so auch das mit Eisen verankerte Ofengestell von allen Seiten zugänglich, durch Wasserkühlung erhaltbar und reparaturfähig machte. Dafs diese Ausführung den neueren Anlagen zum Vorbilde gedient hat, wird unvergessen sein.

Die Aufnahme der Dampfschiffahrt auf dem Rheine konnte ohne die Mitwirkung des nun überall unentbehrlichen Rathgebers nicht vor sich gehen. Durch die Königliche Regierung zu Köln und die Rheinische Dampfschiffahrtsgesellschaft zu Untersuchungen und Begutachtungen* der dabei erforderlichen Mafsregeln und Arbeiten aufgefordert, besuchte er 1827 die von John Cockerill in Seraing und von Röntgen in Rotterdam geleiteten Werke zur Erbauung von Dampfschiffen. In einem Schreiben an Beuth vom 2. September desselben Jahres nach dieser Reise schlug er vor, am Rhein, etwa in Engers, in Verbindung mit der Saynerhütte und den rheinischen Walzwerken, ähnliche Anstalten zu errichten, indem er in der später freilich allzusehr bestätigten Voraussicht schreibt: „Jeder Zuflufs an Gufsarbeit ist für die Saynerhütte sehr wünschenswerth, weil ich fürchte, dafs künftig hinreichende Beschäftigung fehlen möchte."

Als sich dieser Plan mit Staatshülfe nicht verwirklichen liefs und die Militärverwaltung aus unbegreiflichen Ursachen der eben begründeten Geschützgiefserei der Saynerhütte trotz der vorzüglichsten Leistungen ihre Bestellungen zu Gunsten schwedischer Werke entzog, half Althans 1830 bei der Begründung und Einrichtung einer Privat-Maschinenfabrik (Fr. Seb. Menn, später D'Ester und von Bleul) zu Saynerhütte, um dort im Anschlufs an die Einrichtungen des Staatswerkes seine zahlreichen Maschinenprojecte für Privathüttenwerke ausführen zu lassen.

Nachdem bereits früher eine Wassersäulenmaschine auf einer Eisenerzgrube bei Kirchen a. Sieg, welche später auf die Grube Eupel bei Wissen a. Sieg versetzt wurde, in einer von dem Reichenbachschen Typus abweichenden Anordnung mit eigen-

---

* In späterer Zeit versah Althans seine Blechwalzwerks-Gerüste mit durch Schraubenanzug verschiebbaren Keilen behufs feinerer Einstellung der Walzen.

** Wie schon damals Meister des Fachs seine Arbeiten und die Erfindung seines eisernen Hochofenmantels auffafsten, zeigt Karstens Brief vom 21. Mai 1827 an Althans:

Hochgeehrter Herr Bau-Inspector!

Ich mufs diese Zeilen mit einer Entschuldigung über meine Unart beginnen. Sie haben die Güte gehabt, mir so sehr interessante Mittheilungen zu machen, wofür ich Ihnen noch nicht einmal meinen Dank dargebracht habe. Die Zeichnung, Beschreibung und Effect-Berechnung des Loher Gebläses habe ich als eine Mittheilung von Ihnen in meinem Handbuch schon aufgenommen. Von dem neuen Gebläse habe ich absichtlich nichts erwähnt, weil jenes Buch seinem Zwecke nach als Lehrbuch nur von Sachen handeln soll, die schon völlig ausgeführt sind. Im Archive hoffe ich aber mehr darüber sagen zu können, wenn Sie nicht bald zur Ausführung Ihres Planes schreiten und uns selbst in einer besonderen Schrift mit einer Beschreibung und mit näheren Nachrichten von Ihren Erfindungen erfreuen. Sodann habe ich recht sehr zu danken für die Mittheilung der Essen- und Walzgerüste-Zeichnungen, welche mir nicht minder willkommen gewesen sind. Der Buchhändler sträubt sich sehr, so viele Kupferplatten machen zu lassen, und ich bin mit ihm noch in Unterhandlung. Es würde mir sehr leid sein, wenn ich Ihnen die Mühe umsonst gemacht haben müfste.

Haben Sie Nachricht, ob Ihr Hochofen mit dem gufseisernen Mantel wirklich ausgeführt wird? In Frankreich scheint man darauf sehr aufmerksam zu sein, denn ich sehe, dafs die Zeichnung und Ihre Beschreibung desselben aus dem Archiv in zwei französische Zeitschriften aufgenommen worden sind.

Noch einmal meinen herzlichsten Dank für Ihre gütigen Mittheilungen. Leben Sie wohl und behalten Sie in gutem Andenken den Ihrigen

Karsten.

* Diese Untersuchungen erstreckten sich auch auf die Verbesserung des damals überaus schwierigen Wasserweges zwischen Bingen und St. Goar und — falls mündliche Mittheilungen zutreffen — sind die darin gemachten ersten Felssprengungen unter der Leitung von Althans erfolgt und später nach seinen Vorschlägen weitergeführt worden.

thümlicher Neuerung von ihm erbaut worden war, versah er 1836 eine noch mehr verbesserte ganz vorzüglich construirte derartige Maschine auf der Grube Pfingstwiese bei Ems a. Lahn mit der von ihm erfundenen Hub- und Druckpumpe, deren Kolben das Druckventil trägt und deren Gestänge zugleich als Steigrohr dient. Diese Althans-Pumpe,* welche er Perspectivpumpe nannte, ist später P. von Rittinger als Erfindung angerechnet worden und wird zu Unrecht Rittinger-Pumpe genannt. Dieselbe hat bei der schönen Wassersäulenmaschine, welche in den fünfziger Jahren vom Civilingenieur C. Kley unter Althans Leitung für die Grube Altenberg bei Moresnet construirt wurde, gleichfalls Verwendung gefunden. Besonders bemerkenswerth ist eine Wassersäulenmaschine, welche damals von dem jetzigen Hüttendirector Schlink bei Althans construirt auf Grube Centrum bei Eschweiler steht.

Hatte er in den zwanziger Jahren lebhaften Antheil an den Bestrebungen von Perkins, E. Alban und Henschel, hochgespannten Dampf darzustellen und zu verwenden, genommen, so war er in den dreifsiger Jahren eifrig thätig, für die Construction der Dampfkessel praktische Formeln zur Berechnung der Blechstärken und der Dampfspannung und zweckmäfsige Formen auf Grund sorgfältiger Zerreifsversuche mit zusammengenieteten Blechen zu ermitteln und einzuführen, wobei er in Rücksicht auf die constructiven Mängel der Cornwall- und Lancashire-Kessel eine Verbindung von mehreren mäfsig dicken Walzenkesseln als minder gefährlich bevorzugte.

Die Errichtung einer Bleiweifsfabrik zu Rheinbrohl durch die Gewerkschaft Rhodius, bei welcher ihm der mechanische, dem Professor Dr. G. Bischof in Bonn aber der chemische Theil der die Nutzbarmachung von natürlichen Kohlensäure-Exhalationen bezweckenden Anlage zufiel, brachte ihn in die engsten freundschaftlichen Beziehungen zu diesem bedeutenden Chemiker und Geologen.

Geologische Forschungen, welche bei der damaligen geringen Verbreitung paläontologischer Kenntnisse für den selbständigen Denker neben ganz bedeutenden, auch jetzt zutreffenden neuen Erklärungen dynamischer Bildung, z. B. von Ringgebirgen, auch irrige Auffassungen der Erdbildung einschlossen und von Althans in einer besonderen Schrift** veröffentlicht wurden, führten ihn in Gemeinschaft mit Bischof nach den Schweizer Alpen.

Diese Gemeinschaft fand aber auch weiter statt bei den zu Saynerhütte von Althans ausgeführten bekannten Versuchen über die Abkühlung grofser Kugeln aus geschmolzenem Basalt und bei der daraus abgeleiteten Theorie der Zunahme der Erdwärme in grofsen Tiefen* und später namentlich bei seinen leider nicht publicirten, aber handschriftlich erhaltenen, hoch interessanten Versuchen über die Darstellung von starkgeprefsten Generatorgasen aus Steinkohlen und deren Benutzung zum Schmelzen von Roheisen im Kupolofen, wobei Althans 1842 einen kleinen schachtförmigen Generator mit Gebläsewind benutzte und die möglichst tief abgezogenen Generatorgase mit nach seiner eigenen Construction gebauten Kupfer-Eisen-Pyrometern auf ihre Temperatur und in einem nach Bischofs Angabe eingerichteten Eudiometer chemisch untersuchte.** Er vermochte ohne weitere Geldbewilligung aus dem Studium der ersten Versuche nicht hinaus zu kommen.

Ganz ebenso war es freilich längere Jahre vorher mit Versuchen ergangen, Unterwind beim Roheisenschmelzen im Flammofen anzuwenden, welche auf seine Veranlassung zu Saynerhütte unternommen wurden. Als Pyrotechniker ebenso bedeutend wie als Mechaniker und Hydrauliker zeigte er in nachgelassenen Briefen u. a. über Gaspuddeln mit lufttrockenen Braunkohlen, dafs er in Bezug auf Gasfeuerung beim Hüttenwesen seinen Zeitgenossen weit voraus geeilt war.

Die später auch von Schott zu Ilsenburg entdeckte physikalische Erscheinung des Schwimmens von festem auf flüssigem Eisen ist bereits 1842 von Althans erkannt und G. Bischof mitgetheilt worden.

Mit Fr. Krupp stand er behufs Untersuchung von Gufsstahl in Briefwechsel*** und erkannte

* Vergleiche E. Althans Abhandlung über Wassersäulenmaschinen. Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen. Band IX B., S. 1.

** C. L. Althans, Grundzüge zur gänzlichen Umgestaltung der bisherigen Geologie. Koblenz bei Bädeker 1839.

* G. Bischof, Wärmelehre. S. 443 und Handbuch der chemischen Geologie, Bd. III S. 421.

** Karsten bemerkt in einem Schreiben vom 10. Februar 1839 an Althans auf dessen heute allerdings der Durchführung erheblich näher gerückte Vorschläge:

„Ich kann den Zweifel nicht unterdrücken, dafs die Zuführung von brennbaren Gasen, Knallgas u. dergl. durch die Formen einen günstigeren Einflufs auf den Gang des Betriebes und auf den Kohlenverbrauch nicht haben wird, als unsere ganz gewöhnliche Art der Winderhitzung, welche wenig zu wünschen übrig lassen würde, wenn eine leichte und bequeme Art der Verbindung der Röhren und ein Mittel, die Röhren mehr gegen Oxydation zu schützen, ersonnen werden könnte.“

Hierzu schrieb Althans an den Rand:

„Dieses würde eben durch meinen Gasapparat erreicht werden.“

*** Althans schrieb am 2. Februar 1845 an Krupp: „Gleichzeitig erlaube ich mir auf einen für die deutsche Gufsstahlfabrication scheinbar wichtigen Gegenstand aufmerksam zu machen. Es sind nämlich (ich glaube von Herrn Forster zu Hagen) mit dem Rohstahleisen, welches aus dem Müse-

hierbei — wohl nicht ohne Einflufs auf dessen Erfolge — mit weitem Vorausblick auf dem heimischen Boden die Grundlage der grofsartigen Entwicklung einer dem Auslande überlegenen Gufsstahlfabrication.

Neben den seiner Zeit weit vorauseilenden Untersuchungen über die wesentlichsten Fragen des Hüttenwesens in bezug auf Vergasung des Brennmaterials behufs Erzeugung hoher Temperaturen, mit deren Lösung auch die heutige Zeit nach grofsen Fortschritten noch immer beschäftigt ist, war Althans damals aufs eifrigste zugleich noch in drei anderen wichtigen Gebieten der technischen Wissenschaft thätig: in der Hydraulik nicht allein durch die Erbauung seiner eisernen Wasserräder in den grofsartigsten Dimensionen* und der bereits erwähnten Wassersäulenmaschinen, sondern auch mit der Ausbildung der Kreiselräder und Turbinen, in der Tiefbohr-Technik** und in der neuerlich so vielseitig verwendeten und noch so viel versprechenden Elektro-Dynamik.

Mit Henschel über die von diesem vor Jonval erfundene Leitradturbine mit axialer Beaufschlagung im Briefwechsel, empfahl 1837 Althans seinem Freunde unter dem »Rollschützenleder« den Kreiselzellen Luft zuzuführen, damit nicht bei vermindertem Wasserzuflufs, wobei gerade ein hoher Wirkungsgrad wesentlich sei, unnöthiges Wasser mit herumgeschleppt und abwechselnd in Stillstand und Bewegung gesetzt werden müsse.*

Diese an den Leitradturbinen erkannten Schwierigkeiten bei der Beaufschlagung mit sehr wechselnden Wassermengen scheinen ihn zur Wiederaufnahme einer bereits 1810 concipirten Idee, das Segnersche Reactions- oder Kreiselrad für hohe Gefälle durch Beaufschlagung von unten nutzbar zu benutzen, bewogen zu haben, denn seine einfache, mit geraden Kreiselarmen und Schützvorrichtungen versehene, vorzüglich gelungene erste Reactions-Kreiselturbine ist 1839/40 für die damals D'Estersche Lohmühle zu Vallendar ausgeführt.

Einer späteren Ausführung für ein Cylindergebläse der Gräfenbacher Hütte (Gebr. Böcking) gab Althans gekrümmte Schwungarme und verband den Kreisel mit einem äufseren, in umgekehrter Richtung umlaufenden geschaufelten Turbinenkranze, welcher, von den Kreisel-Wasserstrahlen getrieben, den Wirkungsgrad der Maschine noch um 5 bis 10 Procent erhöht. Seltsamerweise haben diese für hohe Gefälle und stark wechselnde Wassermengen ganz ausgezeichneten, mit geringer Reibung und hohem Wirkungsgrade arbeitenden Althans-Kreiselräder kaum weitere Verbreitung gefunden.

Hatte Althans bereits auf der Universität eine sinnreiche Bohrmaschine erfunden und 1815 für die Steinkohlengrube zu Obernkirchen ausgeführt, so zeigte seine Mitwirkung bei einer Tiefbohrung nach warmen Quellen zu Thal-Ehrenbreitstein in den Jahren 1837/38 als technischer Leiter seine Meisterschaft auch auf dem damals noch wenig entwickelten Gebiete der Erdbohrkunst. Er arbeitete hierbei durchweg mit eigenartigen Vor-

---

ner natürlichen Stahlstein erblasen und vom Königlichen Hüttenamt zu Lohe bei Kreuzthal bezogen ist, durch unmittelbares Umschmelzen Gufsstahlproben gemacht worden. Diese Proben haben neben einer Schweifsbarkeit eine vorzügliche Feinheit und Härte, dem besten Gufsstahl gleich, gezeigt. Dieses natürliche Material besitzt England nicht und kann dasselbe für die deutsche Gufsstahlfabrication von Wichtigkeit werden.“

* 1839 ein ca. 60 Fufs hohes schmiedeeisernes Wasserrad für eine Papiermühle zu Schriesheim. — A. schreibt darüber selbst: „Der gute Gang der ganzen Maschine, sowie der imposante Eindruck, welchen das grofsartige und dabei sehr leicht construirte Räderwerk mit der deutlich sichtbaren Festigkeit im Laufe machte, wurde zur allgemeinen Zufriedenheit anerkannt.“

** Von Dechen schreibt an A. unter dem 28. October 1838 aus Berlin:

„Wedding läfst Sie grüfsen, er ist entzückt von Ihnen, Ihren Arbeiten und Versuchen. Wollen Sie denn Ihre Bohrsachen nicht durch das Medium des Karstenschen Archivs ins Publikum gelangen lassen?“

Ein ihn über Wasserbaufragen consultirender Freund, Stadtbaumeister Fraas zu Hannöverisch Minden, ruft ihm 1836 brieflich begeistert zu:

„Nun höre mal, Du Genie, Du Ausbund aller Geschicklichkeit, Du nie versiegender Quell der Mechanik.“

* Unter welchen Bedingungen dies geschehen müsse, besagt seine briefliche Mittheilung in charakteristischen Worten:

„Die nöthige Luft im Raume unter den Schaufeln zu erhalten, ist bei der beabsichtigten Wirksamkeit einer unteren hängenden Wassersäule wohl keine grofse Schwierigkeit. Schwerer erscheinen mir die praktischen Hindernisse zu beseitigen, welche einer genügenden Verhinderung der zu grofsen Luftansammlung im Wege stehen, denn die Höhe des Luftraumes unter den Schaufeln geht vom Gefälle verloren.

Hier tritt mein gröfster Feind vor meine Augen, die Schwäche und die Nachlässigkeiten der Menschen, welche die Maschine gebrauchen! Diese dürfen gar nichts denken und beachten müssen, sonst ist man, nach meinen Erfahrungen mit der besten Sache doch noch den schlimmsten Vorurtheilen verfallen. Man hat also eine bequeme Beobachtungsvorrichtung für den inneren Wasserstand (ein Wasserstandglas) und leichte Hilfsmittel anzubringen, wodurch man die überflüssige Luft heraustreiben kann.“

Als solches Hülfsmittel empfiehlt er dann eine am unteren Ende der hängenden Säule im Fallrohre anzubringende Schütze.

richtungen, unter denen seine Fangklauen, die Verwendung eines aus zusammengenietetem Bandeisen bestehenden Seiles* zum Bohren und Löffeln, das von ihm erfundene Verfahren, Bohrlöcher durch Betoniren gegen Nachfall und eindringende wilde Wasser zu sichern, besonders hervorzuheben sind.

Berghauptmann von Oeynhausen benutzte bei seinen damaligen, durch die Erschliefsung des nach ihm benannten, durch Schönheit und Heilkraft ausgezeichneten Badeorts erfolgreichen Tiefbohrarbeiten fortgesetzt in allen schwierigen Fällen den stets bereiten sachkundigen Rath seines Freundes Althans, welchem dadurch an der Begründung dieses Bades, wo er selbst im Alter gern Erholung und Heilung suchte, ein nicht geringer Theil zufällt.**

Neben den Gasversuchen beschäftigten Althans umfassende Versuche über die Verwerthung des Elektromagnetismus zu motorischer Arbeit und über die Geschwindigkeit, sowie die Widerstände des elektrischen Stromes. Er fertigte mit eigener Hand in seiner mit jedem denkbaren Arbeitsgeräth in vollkommenster Weise ausgestatteten Werkstatt, in der er die der Erholung gewidmeten dienstfreien Stunden am liebsten verbrachte, Galvanometer, thermoelektrische Säulen, mächtige galvanische Batterieen, gewaltige, nach sorgfältigen Versuchen in den vortheilhaftesten Formen construirte Elektromagnete, eine überaus sinnreiche Maschine, um die Zeitintervalle überspringender elektrischer Funken in dem Reflexbogen eines mit etwa 1000 Umdrehungen in der Sekunde rotirenden Spiegels und somit die Geschwindigkeit des elektrischen Stromes zu messen.

Indem er die Anziehungskräfte seiner durch jene Batterieen erregten und als Elemente einer gewaltigen Maschine angeordneten Elektromaschine untersuchte, fand er, dafs der Verbrauch an Zink und Säure etc. etwa die siebenfachen Kosten im Vergleiche zu den Betriebskosten einer gleich starken Dampfmaschine ergeben würde und liefs diese Versuche enttäuscht und entmuthigt ruhen,* deren erfolgreiche Wiederaufnahme erst nach weiterer Entwicklung der elektro-magnetischen Kenntnisse der Neuzeit vorbehalten blieb.

Die Erbauung der oben erwähnten schönen Kokshochofen-Anlage bei Mühlhofen a. Rhein in den fünfziger Jahren, welche später durch Fr. Krupp erweitert worden ist, war das letzte von ihm im Staatsdienst selbst erbaute Hüttenwerk.

Neben der amtlichen Thätigkeit als Revisions-Baurath für die Staats-, Berg- und Hüttenwerke und Salinen in Rheinland-Westfalen wurde er damals noch anderweit dienstlich herangezogen, um schwierige Eisenconstructionen in Berlin — für die Werderschen Mühlen — zu entwerfen und über Staatshüttenwerke in Oberschlesien Gutachten abzugeben, allein seine bisherige umfassende Thätigkeit als Rathgeber und Bau-Ingenieur für Privathüttenwerke fand ihren Abschlufs durch ministerielle Vorschriften, welche die Beschäftigung der Beamten für Privatzwecke untersagten.

Von äufserem Mifsgeschick am Abend des Lebens betroffen, vermochte doch auch in den letzten Lebensjahren nichts den Arbeits- und Forschungsdrang des vom frühesten Morgen bis

---

* Beschreibung des Verfahrens bei den Bohrversuchen nach warmen Quellen in Ehrenbreitstein. Nebst 1 Karte und 2 lithogr. Bl. Koblenz 1838.

Vergl. auch die Besprechung in Karsten u. v. Dechen, Archiv 1841, Bd. XV, S. 789.

In der Verwendung von Bandeisen an Stelle geflochtener Seile, welche später bei den grofsartigen geneigten Aufzugebenen zu Mauck Chunch (Switch-back) in Pennsylvanien durch mehr als zehnjährige Dauer als das vorzüglichste Material für Seilförderung sich erwiesen und auch neuerlich, wie so manche gute frühere Erfahrung die Aufmerksamkeit in Patenten wieder auf sich gelenkt hat, ist hiernach Althans wohl auch unstreitbar der erste Erfinder. Bei einem in der Bergakademie zu Berlin aufbewahrten, gegen 1840 angefertigten Modelle einer Schachtfördermaschine nebst Wasserrad (Project geblieben) sind Bandeisenseile verwendet. Dieselben gewähren durch ihre gröfsere Leichtigkeit, Dichtigkeit, Glätte und Haltbarkeit ganz erhebliche Vortheile bei der Schachtförderung gegen geflochtene Seile, allein bei den in Bezug auf das Material zu beachtenden Rücksichten bleibt ihre praktische Einführung noch einer in Eisen und Stahl zuverlässigeren Zukunft vorbehalten.

Der Chef des Stabes der K. Russischen Berg-Ingenieure, General-Major C. Tscheffkin, schrieb ihm 1839 aus Petersburg:

„Ihre Grundzüge zur gänzlichen Umgestaltung der bisherigen Geologie etc. enthalten manche interessante und neue, für die Wissenschaft gewifs wichtige Resultate; nicht minder aber sprechen mich die Bandeisenseile an, wegen der einfachen Herstellung derselben und wegen der praktischen Brauchbarkeit, die diese interessante Erfindung in so kurzer Zeit durch Ihre Bemühungen erhalten hat. — Sie würden mich daher ungemein verbinden, wenn Sie, Ihrem Versprechen gemäfs, mir auch ferner anderweitige Mittheilungen, sowohl über die Bandeisenseile, als wie auch über die Ehrenbreitsteiner Vorrichtungen zum Bohren gütigst zukommen liefsen."

** In einem Aufsatze von A. Rost, Königlich Preufsischer Ingenieurlieutenant a. D., in Nr. 9 der »Deutschen Gewerbezeitung« von F. G. Wieck (Leipzig, Brockhaus) vom 29. Januar 1847, S. 51, heifst es:

„Herr Oberbergrath Althans — nicht Herr von Oeynhausen — erfand die glücklich gedachte Bohrscheere, auch Wechselstück oder Rutschscheere genannt. Ich habe diese Nachricht aus Herrn von Oeyenhausens Munde. — Herr Althans ist auch Erfinder des Eisenbandseils."

Die Einführung des Stückes erfolgte zu Rehme 1874 oder 1875. Im Jahre 1843 schrieb Rost seine »Deutsche Bergbohrerschule«, in welcher die Bohrarbeiten zu Ciechozinek beschrieben sind; hier ist das Stück noch nach von Oeynhausen benannt. Zwischen 1843 und 1847 mufs daher von Oeynhausen ihm jene Mittheilung gemacht haben.

* Ein Bericht über die Ergebnisse ist von Althans dem Ministerium überreicht und wohl noch in den Acten der Ministerial-Abtheilung für Bergwesen aufzufinden.

zum späteo Abend unermüdlich thätigen Mannes zu hemmen.

Sobald die Arbeiten des Dienstes erledigt waren, folgten die mannigfachsten Studien, Untersuchungen und Arbeiten auf wissenschaftlichen Gebieten. Neben regelmäfsigen täglichen meteorologischen Beobachtungen beschäftigten ihn Messungen der Wärme und Lichtstärke der Sonne, Berechnungen über die Temperatur des Sonnenkörpers, über das Gesetz der Zunahme der Dichtigkeit der Sonnenatmosphäre und über den physikalischen Zustand der Sonnenoberfläche und des Sonnenkörpers.*

Seine letzte Thätigkeit bestand in einer umfassenden Darstellung der Resultate dieser Forschungen zu einem Gesammtbilde der physikalischen Zustände und Verhältnisse unseres Sonnen- und Planeten-Systems und der daraus abzuleitenden kosmogonetischen Forschungen, ein Werk, an dessen Vollendung ihn leider Krankheit und Tod verhinderte.

Inmitten des Arbeitsdranges und des Schaffens der jüngeren Jahre fand Althans Zeit, mancherlei über seine Arbeiten besonders in Karstens Archiv und in den Verhandlungen des Vereins zur Förderung des Gewerbfleifses in Preufsen zu veröffentlichen, allein fortgerissen von dem rastlosen Drange zu höher und höher aufsteigenden Studien und unausgesetzt arbeitend in den bedeutendsten Aufgaben der Technik blieb ihm später niemals die Mufse, seine schönen und grofsartigen Arbeiten auf den Gebieten des Maschinen- und des Berg- und Hütten-Wesens zur Publication zu bringen.

* Daneben fehlten nicht andere bemerkenswerthe Untersuchungen, z. B. Manometerbeobachtungen über den zu- und abnehmenden Druck der Säfte in Pflanzen je nach dem Wechsel des Mondes und von Tag und Nacht.

Die ihm vorgesetzte Staatsbehörde verfügte damals nicht über die zu so umfassenden Veröffentlichungen nöthigen Mittel, welche heutzutage zu derartigen Zwecken vorgesehen sind. Schreib- und Zeichenhülfe sich zu beschaffen, war Althans als Baurath selbst überlassen und sein Nachlafs von Zeichnungen und Manuscripten birgt fast nur Aufzeichnungen der eigenen Hand als Denkmäler eines durch Anspruchs- und Selbstlosigkeit im Leben, wie durch Selbständigkeit und Energie des geistigen Schaffens gleich ausgezeichneten Mannes.

Wie die vorstehenden Mittheilungen aus lückenhaften Manuscripten und aus eigenen Erinnerungen der Jugendzeit des Verfassers in diesem Lebensbild nur eine dürftige Skizze darbieten, so ist Vieles vergessen und Anderen zu Gute gekommen, was Althans von seinem übersprudelnden Ideen-Reichthum gern mittheilte. Sicherlich aber hat sein belehrender und überall den Kern der Sache durchschauender, anregender Genius unter den vielen Zeit- und Fachgenossen, mit denen er zu Hause und auf seinen beständigen Reisen nach den ihm erreichbaren Stätten des Eisengewerbes verkehrte, einen weithin befruchtenden und noch viel bedeutenderen Einflufs auf die Entwicklung seiner Zeit ausgeübt, als die vorstehende Betrachtung seines eigenen Schaffens erkennen läfst.

Ernst Althans.

Einflufs der Zoll- und Wirthschaftspolitik auf die socialen Arbeiterfragen.

(Vergl. Februarheft, Seite 71).

Alle Erzeugnisse der Gewerbe, der Industrie und Landwirthshaft beruhen in ihrer letzten Grundlage auf menschlicher Arbeit, selbst die einfachsten Rohstoffe, wie Kohlen und Erze. Die Natur liefert der Landwirthshaft kostenfrei nur Sonnenschein, Regen und Luft; der Industrie zur unentbehrlichen Wärmeerzeugung den nöthigen Sauerstoff, aber auch diesen müssen wir manchmal auf kostspielige Weise in Gebläsen verdichten, in Heizapparaten und Regeneratoren erwärmen.

Jede geistige und körperliche Arbeit verlangt ihren entsprechenden Lohn, daher unsere ganze Industrie in der Lohnfrage gipfelt. Billig produciren heifst viel leisten mit wenig Lohnausgabe und umgekehrt. Der Arbeitnehmer ist bestrebt, für geringen Arbeitsaufwand die höchste Bezahlung zu erreichen, der Arbeitgeber dagegen für gröfste Leistungen den geringsten Stück- oder Zeitlohn zu gewähren, ganz ähnlich will der Kaufmann billig einkaufen, aber theuer verkaufen.

Der Fabricant hat keineswegs ein Interesse daran, den Lohnertrag der einzelnen Arbeiter zu schmälern, im Gegentheil steht er sich am besten, wenn er seine Leute ausgiebig bezahlen kann; für ihn ist nur der Unterschied zwischen Verkaufspreisen und Gestehungskosten mafsgebend. Leistet beispielsweise ein geschickter, kräftiger Arbeiter das Doppelte als ein ungeschulter, schwacher, so wird man dem Ersteren den Vorzug gehen und ihm doppelten oder wenigstens erhöhten Lohn gewähren. Die englischen Werke zahlen ihren Arbeitern mehr als die rheinisch-

westfälischen, diese wiederum mehr als die schlesischen, alles richtet sich nach der Leistung und theilweise nach den Lebensmittelpreisen. Sogenannte Hungerlöhne sind auf die Dauer unmöglich und bestimmte Lohnsätze nothwendig, um der Bevölkerung ihre körperliche und geistige Gesundheit zu erhalten, was zu beweisen wir in der Kölnischen Zeitung unter den bekannten »Mittheilungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute« versucht haben.

Bei schlechten Geschäftsverhältnissen, wo der Fabricant häufig mit Einbufse den Betrieb fortsetzt, wo müfsige Hände sich ihm täglich anbieten, ist eine Herabsetzung der Löhne unvermeidlich, während in guten Zeiten, wo die Nachfrage sich steigert und die Beschaffung der nöthigen Arbeitskräfte erschwert, naturgemäfs eine Erhöhung eintreten mufs. Das Verdienst der Arbeiter richtet sich daher hauptsächlich nach dem Absatze der Erzeugnisse; flotte Beschäftigung, viele Aufträge erhöhen die Löhne. Dauerndes auskömmliches Verdienst der arbeitenden Klassen würde die socialen Mifsstände zwar wohl kaum gänzlich beseitigen, aber doch wesentlich mildern, wohingegen Mangel an lohnender Thätigkeit das Uebel steigert. Wir begrüfsen deshalb jeden Schritt auf staatlichem und wirthschaftlichem Gebiete, welcher uns Arbeit sichert, als einen Fortschritt in der Lösung der socialen Fragen und erachten den Staat für verpflichtet, in allererster Reihe durch eine kluge, richtige Handels- und Zollpolitik das Interesse seiner arbeitenden Bevölkerung zu wahren, erblickten deshalb im Wechsel des früberen Zoll- und Wirthschaftssystems den Anfang einer Beseitigung der damals vorhandenen Nothlage. Hauptaufgabe des Staates bleibt es stets, seiner Bevölkerung möglichst viel Arbeit zu verschaffen, kleinere Interessen müssen dabei den gröfseren weichen. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheinen Eisenzölle für Deutschland nothwendig, weil die Eisenindustrie eine Bedeutung gewonnen hat, welche deren Untergang zu einem nationalen Unglücke machen würde.

Dr. L. Bamberger sagt in seinen bekannten 10 Thesen: „Es ist sinnlos, einen bestimmten Artikel mit Zoll zu belegen, wenn das Ausland ihn billiger anbietet, als er im eigenen Lande producirt wird, und es ist überflüssig, den Beweis zu schaffen, aus welchen Gründen das Ausland billiger anbietet." Die Befolgung dieses Grundsatzes würde den gröfsten Theil der deutschen Industrie lahmlegen, ein zahlreiches Arbeiterheer brotlos machen und die Bildung ganz neuer, unberechenbarer Verhältnisse auf einer tabula rasa der jetzigen Zustände bedingen. Mit einem Schlage wäre England der Beherrscher unserer Märkte. Der scharf beobachtende Reisecorrespondent der Kölnischen Zeitung schrieb Ende December 1879 von Bord des deutschen Kriegsschiffes »Albatros«: „Nicht blofs englische Privatinteressen, sondern mehr noch die englische Staats- und Colonialpolitik arbeiten, trotz aller Freiheits- und Freihandelsversicherungen, auf den Ausschlufs der Fremden, auf die Monopolisirung des Weltbandels in englischen Händen." Richard Cobden sagte 1835: „Unser einziges Ziel ist das richtige Interesse Englands, ohne Rücksicht auf die Einwendungen anderer Nationen." Wenn wir in Deutschland an diesem Grundsatze einer gesunden Selbstsucht festhalten, so kommen wir der Lösung der socialen Fragen um einen tüchtigen Schritt näher.

In den 52 Millionen Centner zollausländischen Roheisens, welche Deutschland von 1875 bis 1880 einführte, stecken nicht allein 15 bis 16 Millionen Mark directer Löhne, sondern eine noch viel gröfsere Summe indirecter Arbeitslöhne, welche der Gewinnung, dem Transporte und der Verarbeitung von annähernd 340 Millionen Centner Rohmaterialien, wie Eisenerze, Kalksteine, Kohlen u. s. w. entsprechen.

Die Natur hat Deutschland einen grofsen Reichthum an trefflichen Steinkohlen, und damit die Grundlagen einer bedeutenden Industrie verliehen. Der Oberbergamtsbezirk Dortmund fördert jährlich allein über 440 Millionen Centner, wovon die unmittelbar betheiligten Eisen- und Stahlwerke mindestens 28% — gegenwärtig wahrscheinlich noch mehr — verbrauchen. Wir fragen, auf welche Weise soll bei Verfall der Eisenindustrie der nothwendige anderweitige Absatz gedeckt und unsere Bergleute beschäftigt werden? In jenen 52 Millionen Centner Roheisen importirten wir allein 130 Millionen Centner Steinkohlen, entzogen also unseren Bergleuten die darauf fallenden Löhne. Ungefähr 10 Tiefbauzechen mit je 10000 Centner täglicher Förderung und je 600 Mann Belegschaft hätten dafür hinreichenden Absatz gefunden. Aehnliches gilt für die Eisenerz- und Kalksteingewinnung, für den Eisenbahntransport u. s. w.

Die Verstaatlichung der Eisenbahnen in Preufsen, die beabsichtigten Kanalbauten werden sicherlich einen günstigen Einflufs auf Vermehrung der Arbeit ausüben. Die allgemeine Regelung und die einstweilen zwar gestundete, demnächst aber unvermeidliche Herabsetzung der Tarife, welche bei Privateisenbahngesellschaften kaum durchführbar erscheinen, müssen die industrielle Thätigkeit beleben. Jeder Doppelwagen westfälische Steinkohle in Bremen oder Hamburg bedingt 10 bis 12 Arbeitsschichten auf der Zeche und setzt zahlreiche Hände beim Transport und Ausladen in Thätigkeit. Können wir in unseren Seehäfen die bisher noch massenhaft eingeführten englischen Kohlen verdrängen, so tritt deutsche Arbeit an Stelle ausländischer. Die jährliche Einfuhr Hamburgs an englischen Kohlen entzieht unseren Bergleuten mindestens $2^1/_3$ Millionen Mark Löhne.

Unbedingt nothwendig ist, dafs Erwerbsfähigkeit eines Landes mit dessen Bevölkerungszahl

in Einklang steht. Steigen beide nicht im richtigen Verhältnifs, so ist das Gleichgewicht gestört. Uebertriebene Zunahme der Bevölkerung bedingt Auswandern oder anderweitige Beschränkung der Einwohnervermehrung durch verminderte Kindererzeugung in den Ehen oder vermehrte Ehelosigkeit. Deutschland steht bereits seit längerer Zeit vor dieser Alternative.

Der bekannte französische Statistiker Leroy-Beaulieu berechnete im Economiste, 13. März 1880, dafs, wenn der jetzige Bevölkerungszuwachs bis zum Jahre 1900 sich fortsetzt, die gegenwärtige Bevölkerung Frankreichs von 37 Millionen auf 40 Millionen, die Deutschlands von 43 Millionen auf 55 Millionen und die Rufslands auf 100 Millionen wahrscheinlich steigt. Deutschland besitzt augenblicklich 32 Millionen Hektaren unter Cultur befindlichen Landes, dagegen Frankreich 44 Millionen. Der Unterschied ist sehr bedeutend und erklärt das ständige Auswanderungsfieber, das in der Neuzeit ungeahnte Verhältnisse angenommen. Von den Bewohnern der Vereinigten Staaten sollen mindestens 10 Millionen, wenn auch nicht mehr deutsch sprechend, so doch deutschen Blutes sein.

Der nach Canada, Australien oder Indien auswandernde Engländer, der nach dem »far west« ziehende Amerikaner findet stets wieder Landsleute, heimische Regierung, Sitten, Sprache, Gesetze u. s. w., bleibt ein nützliches Glied und getreuer Kunde seines Mutterlandes; der deutsche Auswanderer ist dagegen für sein Vaterland verloren, selbst der deutsche Klang seines Namens verschwindet mit der zweiten und dritten Generation. Welche kolossale Einbufse an nationalem Vermögen liegt in diesen Thatsachen, welche Weltstellung, welches grofse Absatzgebiet für seine Erzeugnisse hätte Deutschland bei rechtzeitigem Colonieenbesitz zum Nutzen und Frommen seiner unteren und mittleren Stände errungen! Die öffentliche Meinung sprach und spricht sich hierüber unzweideutig aus. In einem Leitartikel über die Verwerfung der Samoa-Vorlage im Reichstage sagte die Kölnische Zeitung: „Es ist eine unbestreitbare Thatsache, dafs der Gedanke, Deutschland bedürfe aus wirthschaftlichen Gründen der Colonieen, in der öffentlichen Meinung bei uns bereits festen Halt gewonnen hat. Seit derselbe vor etwa Jahresfrist literarisch kräftig vertreten worden, ist in der Tagespresse, in zahlreichen sonstigen Veröffentlichungen, in Vereinen und in Versammlungen die Colonialfrage immer wieder erörtert und dem Gedankenkreise des deutschen Volkes zum erstenmal nahe gebracht worden. Wir stehen nicht an zu sagen, dafs der Sieg der Opposition in der Samoa-Vorlage nicht nur in weiteren Kreisen mit Bedauern vernommen, sondern dafs derselbe auch der Stimmung der grofsen Mehrheit unseres Volkes widerstreitet.“ An einer andern Stelle heifst es: „Die Haltung der Fortschrittspresse ist begreiflich, in grundsätzlicher Opposition gegen die Regierung, das einfache Gehenlassen als das Universalmittel für alle wirthschaftlichen und politischen Fragen hochhaltend, handelte sie von ihrem Standpunkte jedenfalls folgerichtig.“ Wenn ein der inneren Politik des Fürsten Bismarck feindlich gesinntes Blatt sich in der angeführten Weise ausspricht, so dürfen wir wohl annehmen, dafs die Reichsregierung auf dem richtigen Pfade war, als sie der Volksvertretung den ersten colonialpolitischen Schritt vorschlug. Eine nach eigenen Colonieen geleitete, erfolgreiche Auswanderung mufs den socialistischen Bestrebungen gegenüber wohlthätig wirken, denn sie schützt vor drohender Uebervölkerung, ohne den Ausgewanderten seinem Vaterlande zu entfremden.

Die hoffentlich überstandenen Zeiten eines beispiellosen Niederganges aller geschäftlichen Verhältnisse waren für Arbeitgeber und Arbeitnehmer böse Tage; wir wollen zu aller Heil voraussetzen, dafs endlich ein dauernder Aufschwung eingetreten, der naturgemäfs den Arbeitern eine bleibende Verbesserung ihrer Lage bringen mufs, die thatsächlich durch sorgfältige Erhebungen bereits nachgewiesen wurde. Es ist das grofse Verdienst des Fürsten Bismarck, klar und deutlich erkannt zu haben, dafs, ehe die socialen Mifsstände auf gesetzgeberischem Wege gemildert, die Grundlagen einer gedeihlichen Entwicklung der Industrie durch Aenderung der früheren verderblichen Zoll- und Wirthschaftspolitik geschaffen werden mufsten.

Wenn die Mehrzahl der Arbeiter die guten Absichten der Regierungen nicht anerkennen will, sich sogar störrig gegenüber den Vorschlägen und Bestrebungen zur Verbesserung ihrer Lage verhält, so liegt der Hauptgrund in dem übergrofsen Einflusse der Socialistenführer, deren ganze Lebensstellung durch wirkliche, praktische Lösungsversuche gefährdet ist. Im Reichstage haben die Socialisten bei einzelnen, wirthschaftlichen Entscheidungen, die in einschneidender Weise die Interessen der Arbeiterbevölkerung berührten, sich lediglich auf einen verneinenden, ablehnenden Standpunkt gestellt, während keine Gelegenheit sonst verabsäumt wird, die bittersten Klagen über die unerträglichen Leiden des Arbeiterstandes zu äufsern und eine radicale Umwälzung unserer gesammten gesellschaftlichen Verhältnisse zu predigen.

Man darf die Frage aufwerfen, ob die socialen Schäden im Laufe der Jahre eine Vermehrung oder Verminderung erfahren haben. Es wird so häufig auf die guten alten Zeiten hingewiesen, dafs sich ein Rückblick in die Geschichte der gesellschaftlichen Zustände wohl verlohnt. Lord Macaulay hat in seiner Geschichte Englands den Gegenstand ausführlich behandelt. Während Mitte dieses Jahrhunderts in England die Zahl der

unterstützten Armen in guten Jahren $^1/_{13}$ der Bevölkerung, in schlechten $^1/_{10}$ der Bevölkerung betrug, soll im Jahre 1685 nach dem Urtheil sachverständiger Zeitgenossen diese Zahl nicht weniger als $^1/_5$ betragen haben. Die Arbeitslöhne erreichten damals ungefähr die Hälfte der heutigen, wohingegen die meisten Bedarfsgegenstände mehr als die Hälfte kosteten, ein Theil sogar entschieden theurer war als heute. Sein endgültiges Urtheil spricht der berühmte Geschichtsforscher dahin aus: „Je sorgfältiger wir die Geschichte der Vergangenheit prüfen, um so mehr Grund finden wir, von denen abzuweichen, welche sich einbilden, dafs unser Zeitalter fruchtbar sei an socialen Uebelständen. Die Wahrheit ist, dafs die Uebel mit kaum einer Ausnahme alt sind. Neu ist nur die Einsicht, welche sie erkennt, und die Menschlichkeit, welche sie bekämpft." *Sk.*

Beitrag zur Kanalfrage.

Nr. 3 Jahrgang 1882 unserer Zeitschrift bringt unter dem Titel »Ein Beitrag zur Anlage neuer Kanäle« eine Zusammenstellung der Kosten neuer Kanäle nebst Transportkosten auf denselben, verglichen mit den Kosten uud Transportkosten auf neuen, zum Zwecke von Massentransporten herzustellenden Eisenbahnen, und kommt dabei zu dem Schlusse, dafs letztere billiger und dem Zwecke entsprechender seien, so dafs man die seit Jahren auf der Tagesordnung stehenden neuen Kanalbauten aufgeben müsse.

Dagegen wird dem Projecte der Fahrbarmachung des Rheines für Seeschiffe, weil hier eine Wasserstrafse bereits vorhanden ist, das Wort gesprochen.

Bei der grofsen Wichtigkeit, welche anderseits auf die Herstellung und Verbesserung von Wasserwegen gelegt wird, und da augenblicklich die preufsische Regierung unter der Zustimmung des Landtages und, wenn wir nicht irren, unter der Anerkennung vieler Provinzen, den in Preufsen und ganz Deutschland so vernachlässigten Wasserstrafsen ihre volle Aufmerksamkeit geschenkt hat, sei es gestattet, einige Bemerkungen über die Wichtigkeit der Wasserstrafsen gegenüberzustellen. Es ist hierbei nicht beabsichtigt, die aufgestellte Rechnung zu berichtigen, sondern vielmehr die Frage etwas weiter zu fassen, und nicht blofs bei der Fahrbarmachung des unteren Rheines für Seeschiffe stehen zu bleiben, sondern in erster Linie die Stromregulirungen oder Canalisirung aller deutschen Flüsse, wo es nöthig ist, ins Auge zu fassen, dann aber auch auf die Verbindung verschiedener Flufsgebiete durch Kanäle hinzuweisen, überhaupt die Frage der Wasserwege unter einem weiteren Gesichtspunkte als blofs vom Standpunkte der Grofsindustrie aufzufassen, da trotz aller Eisenbahnen auch die Binnenschiffahrt für Handel, Industrie und Ackerbau heute und in Zukunft grofsen volkswirthschaftlichen Werth hat. Welchen Werth z. B. für die Kohlentransporte die Wasserwege heute noch haben, sehen wir doch in Duisburg und Ruhrort, wo nach Holland und dem Oberrheine der regste Verkehr stattfindet; werden die Wasserwege nach den verschiedenen holländischen Häfen verbessert, die Canalisirung nach Antwerpen ausgeführt, so dürften diese Anlagen die Kohlentransporte erleichtern und vermehren, ebenso der Einfuhr der von dort kommenden Rohmaterialien sehr zu statten kommen. Sehen wir den Rhein hinauf, so ist in erster Linie der Main der Regulirung so bedürftig, dafs die preufsische Staatsregierung sogar im Begriffe steht, das deutsche Reich zur Intervention gegen Hessen-Darmstadt, welches der Mainregulirung widerstrebt, zu Hülfe zu rufen.

Ob eine Regulirung des Mains auf bayrischem Gebiete und der bestehenden, jedoch von Anfang an unzulänglich angelegten Kanalverbindung mit der Donau (Ludwigskanal) gröfsere Lebensfähigkeit beizubringen, mag hier nicht entschieden werden, im Hinblick auf die unten zu erörternden Bestrebungen für solche Wasserstrafsen in einem grofsen Nachbarlande dürften jedoch alle diese Fragen doch nicht kurzweg zu den Acten gelegt werden.

Welchen segensreichen Einflufs die Schiffahrt auf die Entwicklung einzelner Gegenden und Städte hat, sehen wir an den Städten Mannheim, Ludwigshaven, wo trotz der Eisenbahnen auf beiden Seiten des Rheines die Rheinschiffahrt in grofser Blüthe steht.

Aus diesem Grunde tauchte gleich nach der Annexion von Elsafs-Lothringen in Strafsburg der Gedanke auf, anstatt der schwierigen Rheinregulirung bis Strafsburg dieser Stadt die Wohlthaten der Schiffahrt durch einen Kanal zu geben.

Wie jede am Wasser liegende Stadt trotz Eisenbahn auf den Wasserweg grofsen Werth legt, zeigt Heilbronn, welches heute, Dank der Tauerei auf dem Neckar, als Stapelplatz für Wassertransporte sich neuen Aufschwungs erfreut.

Betrachten wir nun die uns zunächst gelegenen nördlichen Wasserstrafsen, die Ems, Weser, Elbe, welche nach den Seehäfen Emden, Bremen, Hamburg hinführen, so sind augenblicklich, wo Hamburg dem Zollverein beitritt

und der Beitritt Bremens nur eine Frage kurzer Zeit ist, alle Wege zu öffnen, welche diese Seehäfen mit ihrem Hinterlande in beste und leichteste Verbindung bringen können.

Stromregulirungen resp. Canalisirungen, dann aber auch die Verbindung der Flufsgebiete unter sich durch Kanäle verdienen die ernsteste Aufmerksamkeit, und es scheint kaum zweifelhaft, dafs hier die aufgestellte Calculation zu Ungunsten der Kanäle nicht stichhaltig ist, da z. B. zu Gunsten der Entwicklung der Kohlenindustrie in Westfalen und ihres Absatzes nach den Gegenden, wo heute noch englische Kohlen dominiren, die Frage einen grofsen volkswirthschaftlichen Werth hat, welcher sich nicht blofs in der Rentabilität einer Strafse (sei es Wasser- oder Eisenbahnstrafse) findet.

Bekanntlich hat die preufsische Regierung seit Jahren der Kanalfrage ihre Aufmerksamkeit zugewandt und durch hervorragende Techniker die Wasserstrafsen anderer Länder eingehenden Studien unterwerfen lassen. Ob die Wahl dieser Länder immer glücklich war, könnte bei einzelnen zweifelhaft sein, denn England z. B., welches im Verhältnifs seiner Oberfläche eine sehr grofse Küstenlänge hat, wo aufserdem einige der gröfsten Industriebezirke nahe dem Meere liegen, kann unmöglich ein so grofses Bedürfnifs haben nach Wasserstrafsen als ein Binnenland mit geringer Küstenlänge und grofsen Entfernungen nach dem Meere.

Dagegen darf man nur die Blicke auf unser Nachbarland Frankreich werfen, um zu sehen, welcher grofse Werth heute noch auf die Verbesserung und die Vermehrung der Wasserstrafsen gelegt wird, die man freilich und ganz richtig auch in den Dienst der Wasserversorgung grofser Städte und wasserarmer Districte stellt, ebenso zur Bewässerung von Wiesen und öden Landstrichen benutzt, und dadurch ihrer Bedeutung einen hohen volkswirthschaftlichen Werth giebt, gegenüber welchem ein einseitiger Vergleich mit der Eisenbahn durchaus werthlos wird.

Es dürfte von Interesse sein, hier einige Zahlen über die Wasserwirthschaft in Frankreich anzuschliefsen.

Den Wasserstrafsen wurde in Frankreich schon seit 200 Jahren grofse Wichtigkeit beigelegt und dementsprechend der Verbesserung der natürlichen Wasserwege und der Anlage von Kanälen Aufmerksamkeit geschenkt. Seit 1820 war die Sorge dafür eine so grofse, dafs man in den vierziger und fünfziger Jahren dem Eisenbahnbau viel weniger Beachtung schenkte als in anderen Ländern, wodurch dieser damals bis in die sechziger Jahre viel weniger entwickelt war.

Im Jahre 1870 hatte Frankreich 77 Kanäle mit 4754 km Länge.

Als der jetzige Ministerpräsident de Freycinet (bekanntlich ein sehr gebildeter Ingenieur) in den Jahren 1878 und 1879 Minister der öffentlichen Arbeiten war, stellte er einen grofsartigen Plan auf, nach welchem bis zum Jahre 1890 alle Verkehrswege weiter entwickelt werden sollen; neben der Vervollständigung des Eisenbahnnetzes ist die Erweiterung und Vervollständigung der Wasserstrafsen zur Binnenschiffahrt, sowie der Ausbau und die Neuanlage von Häfen ins Auge gefafst. Das ganze Programm umfafst Ausgaben von 5 bis 6 Milliarden; die Kanäle sind in 2 Categorieen getheilt, in Hauptlinien, welche der Staat baut, mit 2 m Tiefe und 5,2 m Schleusenbreite, und in Nebenlinien, deren Ausführung mit oder ohne Staatsunterstützung den Gesellschaften oder Privaten überlassen wird; auf diese Weise soll das ganze Land mit einem Netz von Wasserstrafsen durchzogen werden.

Während für das Eisenbahnnetz eine Vermehrung von 18 000 km (von 24 000 auf 42 000) in Aussicht genommen ist, sollen die Kanäle um 10 000 km vermehrt werden.

In dem Freycinetschen Programm sind ausgeworfen für:

			Verausgabt bis incl. 1881
Eisenbahnbau	$2^1/_2$	Milliarden Francs	
Flufsschiffahrt	290	Millionen „	101 Mill.
Kanäle	386	„ „	143 „
Seehäfen	403	„ „	159 „

Im Budget von 1882 waren vorgesehen für:

Wasserbauten	6	Millionen Francs
Landstrafsen	11	„ „
Flufsbauten	30	„ „
Kanäle	53	„ „
Seehäfen	50	„ „
Eisenbahnen	295	„ „

Diese Zahlen geben ein Bild, welche grofse Wichtigkeit im allgemeinen wirthschaftlichen Interesse den Wasserstrafsen neben der Entwicklung des Eisenbahnnetzes beigelegt wird; sie sind wohl geeignet, unsere Aufmerksamkeit auf diese Bestrebungen zu lenken, und wenn auch nicht alles nachahmenswerth ist oder für unsere Verhältnisse sein kann, dann doch geeignet, unsere Augen zu öffnen gegenüber so grofsen Anstrengungen zur Hebung der wirthschaftlichen Interessen in einem Lande, welches von Natur schon um so vieles reichlicher gesegnet ist als unser Vaterland.

Weitere Ausführungen mögen berufeneren Federn vorbehalten bleiben.

C. P.

Beitrag zur Frage der Ermäfsigung der deutschen Eisenbahnfrachten für die zur Roheisenfabrication erforderlichen Rohmaterialien.

(Mit graphischer Darstellung auf Bl. I.)

Nach der deutschen Handelsstatistik betrug die Gesammt-Einfuhr an Roheisen und Brucheisen in Deutschland in Tonnen:

	1878:	1879:	1880:	1881:
Einfuhr v. Roheisen	457 991	366 589	232 266	244 601
Einfuhr v. Brucheisen	26 671	21 868	5 721	5 644
Sa.	484 662 t	388 457 t	237 947 t	250 245 t
Davon enthalten an Roheisen aus Grofsbritannien . .			211 642 t	200 804 t

Die Angaben für 1878 und das erste halbe Jahr 1879 enthalten auch die Durchfuhr, so dafs eigentlich nur die Ziffern für 1880 und 1881 Werth haben. In der Hauptsache ist — aufser geringen Posten aus Schweden — das in Deutschland eingeführte Roheisen englischen Ursprungs, und unsere amtliche Statistik giebt auch für 1880 211 642, für 1881 200 804 Tonnen direct aus Grofsbritannien eingeführten Roheisens an.

Für 1878 und 1879 wurden bei der Einfuhr nur die deutschen Landesgrenzen angegeben, so dafs Englands Einfuhr in den über die Ostseehäfen, über die Nordseeplätze, über Belgien, vorzugsweise aber über Holland eingeführten Posten erscheint.

Nach der englischen Statistik führte Grofsbritannien aus an Roheisen, alles in tons

im Jahre	1878:	1879:	1880:	1881:
n. Deutschl.	228 434	236 565	347 874	264 423
n. Belgien	90 318	83 733	119 333	80 421
n. Holland	240 969	213 371	189 547	219 061

Diese Angaben harmoniren nur wenig mit unseren deutschen Aufzeichnungen. In der Ausfuhr nach Deutschland, Belgien und Holland stecken zwar auch die Durchfuhren englischen Eisens nach Oesterreich, Ungarn, Schweiz, zum Theil nach Rufsland und Frankreich, doch ist nicht einzusehen, wohin namentlich das ganze über Holland eingeführte Eisen gegangen sein soll.

Unzweifelhaft wird unsere deutsche Statistik, welche sorgfältiger arbeitet, gröfsere Glaubwürdigkeit verdienen, besonders seitdem die Eisenzölle eingeführt sind und jedes eingeführte Quantum zu verrechnen ist. —

Alle diese Ziffern bestätigen indessen, dafs der weitaus gröfste Theil des in Deutschland eingeführten Roheisens aus England kommt. In welchem Mafse dieses — in der Hauptsache englisches — Eisen sich auf Giefserei-, Puddel- und Bessemer-Zwecke vertheilt, darüber giebt uns unsere deutsche Productions-Statistik Auskunft.

Hiernach wurden im deutschen Reiche producirt:

		1878:	1879:	1880:
I. Gufswaaren II. Schmelzung	Tonnen	414 073	448 016	514 847
dazu verwandt:				
inländisches Eisen	»	233 297	257 543	335 363
ausländisches Eisen	»	247 907	259 438	247 988
II. Schweifseisen-Fabricate	»	1 193 445	1 215 679	1 358 470
dazu verwandt:				
inländisches Eisen	»	1 597 750	1 658 844	1 833 234
ausländisches Eisen	»	35 196	7 021	7 966
III. Flufseisen-Fabricate	»	489 151	500 900	660 591
dazu verwandt:				
inländisches Eisen	»	533 523	552 687	796 392
ausländisches Eisen	»	112 005	112 072	93 333

Addirt man die sub I, II und III aufgeführten Posten verwandten inländischen und ausländischen Roheisens, so ergiebt sich ein Gesammtverbrauch

	1878:	1879:	1880:
an inländischem Roheisen Tonnen	2 364 570 = 85,7 %	2 469 074 = 86,7 %	2 964 989 = 89,4 %
an ausländischem „ „	395 107 = 14,3 %	378 531 = 13,3 %	349 287 = 10,6 %
Sa.	2 759 677	2 847 605	3 314 276

Der Verbrauch inländischen Roheisens ist daher gestiegen, der des ausländischen Eisens ist gefallen, wie auch die Einfuhr-Statistik nachweist, obgleich die in 1880 von der Handelsstatistik als eingeführt nachgewiesenen 237 947 Tonnen Roh- und Brucheisen mit dem von der Productionsstatistik angeführten Verbrauch von 349 287 Tonnen nur dann in Einklang zu bringen sein werden, wenn man annimmt, dafs infolge der 1879 eingeführten Eisenzölle in 1880 noch starke Bestände ausländischen Roheisens vorhanden gewesen sind.

Unseres Erachtens wird man nicht fehlgreifen, wenn angenommen wird, dafs der Verbrauch an ausländischem Roheisen sich pro Jahr beziffert

an Bessemer-Roheisen	90—100 000	Tonnen,
an Giefserei-Roheisen	250 000	„
	Sa. 350 000	Tonnen

im Werthe von mindestens 22 Millionen Mark.

Angesichts dieser sehr erheblichen Summe ist die Frage gewifs berechtigt, kann die deutsche Hochofen-Industrie nicht den heimischen Roheisenconsum decken und welche Mittel sind eventuell erforderlich, um solches zu ermöglichen.

Lediglich vom Standpunkte der Productionsfähigkeit betrachtet, ist die Frage unbedingt zu bejahen, es handelt sich, wie aus der deutschen Productionsstatistik nachgewiesen, in diesem Falle um eine Productionssteigerung von rot. 10 %, die an sich, wie zugegeben werden mufs, leicht zu erzielen sein dürfte. Der Import des fremden, beziehentlich englischen Roheisens ist unzweifelhaft in der Thatsache begründet, dafs trotz des inzwischen eingeführten Roheisenzolles englisches Bessemer- und englisches Giefserei-Roheisen billiger nach Deutschland gelegt werden kann, als deutsche Hütten produciren können.

Da der stärkste Import in Giefserei-Roheisen, speciell Giefserei-Roheisen aus dem Cleveland-District, stattfindet, so ist für die vorliegende Frage von Interesse zu erfahren wie sich die Productionsbedingungen im District Cleveland zu den heimischen Productionsbedingungen verhalten. Im Jahre 1881 betrug der Durchschnittspreis des Cleveland-(Middlesborough-)Giefserei-Roheisens $38^3/_4$ Schillinge per englische Tonne oder, wenn wir für den Schilling Mark einführen, per 1000 kg 38,75 Mark. Hierzu:

Fracht bis Rotterdam	=	5,50	»
Ueberladekosten	=	0,25	»
Fracht bis Ruhrort	=	2,50	»
Zoll	=	10,—	»
	Sa.	57,00	Mark.

Der Preis von $38^3/_4$ Schilling für Cleveland-Giefserei-Roheisen ist keineswegs abnorm billig, was daraus hervorgeht, dafs im Jahre 1879 zeitweise der Preis unter 34 Schilling notirt wurde.

Die Preisbewegung der letzten Jahre, wie die entsprechende Höhe der Vorräthe von Middlesborough-Roheisen ist aus der graphischen Darstellung, Tafel I, ersichtlich.

Nach dem Bericht der Reichs-Enquete für die Eisen-Industrie vom Jahre 1878 betragen nach den Angaben der Sachverständigen die Erzeugungskosten des Giefsereiroheisens in Cleveland 36 bis 38 Mark pro Tonne, während die Erzeugungskosten für deutsches Giefsereiroheisen Mark 58 bis Mark 63 per Tonne betragen, wobei auf Amortisation und Verzinsung des Anlage- und Betriebskapitals keine Rücksicht genommen ist.

Während somit der englische Fabricant bei einem Preise von Mark 57,— per Tonne loco Ruhrort noch einen Gewinn von rot. 2 Mark per Tonne erzielt, deckt dieser Preis nicht die Selbstkosten für das deutsche Fabricat.

Ein gleiches Verhältnifs gilt für die Preise von englischem und deutschem Bessemer-Roheisen.

Englisches Bessemer-Roheisen ist zu Zeiten vielfach zu Mark 48 per 1000 kg ab englische Küste verkauft worden, ob mit Nutzen für den englischen Fabricanten, ist allerdings fraglich. Bei einem Preise von Mark 48 loco englischem Verschiffungshafen stellt sich, mit Berücksichtigung einer um 2 Mark höheren Seefracht, der Preis per Tonne incl. Zoll loco Ruhrort auf Mark 68,25 und für solche Werke, welche das englische Bessemer-Roheisen als Fabricate in Form von Schienen, Bandagen etc. wieder exportiren, auf Mark 60,—. Nach dem Bericht der deutschen Reichs-Enquete stellen sich indessen die Erzeugungskosten für Bessemer-Roheisen per Tonne auf Mark 64 bis 69 ohne Berücksichtigung von Amortisation und Zinsen des Anlage-Betriebskapitals, woraus zur Evidenz hervorgeht, dafs, wenn der Markt gedrückt ist, der Fabricant deutschen Bessemer-Roheisens gegen England nicht concurriren kann, insbesondere dann nicht, wenn für Exportartikel der Roheisen-Eingangszoll in Wegfall kommt.

Um unter den bestehenden Zollverhältnissen dem deutschen Fabricanten die Concurrenz gegen Cleveland-Giefserei-Roheisen und englisches Bessemer-Roheisen zu ermöglichen, bleibt als einziges Mittel, nachdem allerseits anerkannt ist, dafs der Hochofenbetrieb in Deutschland in technischer Beziehung dem englischen durchaus ebenbürtig ist, für Deutschland günstigere Productionsbedingungen zu schaffen.

In dem Bericht der mehrerwähnten Reichs-Enquete für die Eisen-Industrie ist nachgewiesen, dafs durchschnittlich 25 % der Erzeugungskosten des Roheisens an Frachten entfallen, woraus folgt, dafs eine Ermäfsigung der Frachten für Eisenerze und Kalksteine die Concurrenzfähigkeit der deutschen Hochofen-Industrie steigern würde.

Zur Zeit beträgt auf den rheinisch-westfälischen Bahnen exclusive Expeditionsgebühr die

reine Fracht für Eisenerze für die ersten 50 km 2 Markpfennige pro 1000 kg und km, für jeden km weiter 1,8 Markpfennige pro 1000 kg und km.

Die Bergisch-Märkische Bahn erhebt sogar 2,3 resp. 2,2 Markpfennige pro Tonnenkilometer, aufserdem wird an Expeditionsgebühr erhoben auf eine

Entfernung von	1—10 km	pro	Tonne	Mark	0,8
»	» 11—20 »	»	»	»	0,9
»	» 21—40 »	»	»	»	1,0
»	» 41—70 »	»	»	»	1,1
»	» 70 u.mehr»	»	»	»	1,2

Nach einer uns vorliegenden Aufstellung berechnen die französischen Bahnen erheblich niedrigere Frachten.

Mit Berücksichtigung, dafs Erze und Kalksteine in den meisten Fällen im Stücktransport befördert werden, und in weiterer Berücksichtigung, dafs, wenn es gelingt, die auswärtige Roheisenconcurrenz zurückzudrängen, den heimischen Bahnen ein Transportquantum von rot. 5 × 350 000 = 1 750 000 Tonnen zuwächst, ist eine wesentliche Ermäfsigung der Eisenerz- und Kalksteinfrachten sowohl im Interesse der Eisenbahnen, wie der Eisenindustrie Deutschlands.

C. L.

Zu den Classifications-Bedingungen von Eisen und Stahl.

(Schlufs* der Discussion über den Vortrag des Herrn Geh. Bergraths Dr. Wedding: »Die Bedingungen der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen für die Lieferung von Schienen etc.« in der Sitzung des »Vereins für Eisenbahnkunde« am 14. Februar 1882, im Auszuge nach den »Annalen für Gewerbe und Bauwesen« Nr. 115, 1. April 1882.)

Herr **Wöhler** erhält hierauf das Wort und fordert Herrn *Haarmann* auf, den Ausdruck rigorös, mit welchem die Hüttenleute die Bedingungen der Eisenbahn-Verwaltungen bezeichnet hätten, durch Anführung von Thatsachen zu belegen. Herrn *Brauns* gegenüber hält Herr W. an der jetzigen Aufstellung der Qualitätszahl fest und erachtet es für unzulässig, dafs die Minimal-Grenzen der Summanden derselben gleichzeitig bei einer Probevornahme auftreten, ebenso sei nach seiner Ansicht eine Charge ganz zu verwerfen, welche bei zwei Zerreifsproben die gleichen Fehler in der Bruchfläche oder an der gedehnten Oberfläche zeige.

Herr **Haarmann** führt als rigoröse Bedingung eine zweite Abnahme der Behörde an, wobei es vorkäme, dafs die Lieferungsobjecte, obwohl sie von dem Controleur auf der Hütte gutgeheifsen und abgenommen seien, wegen kleiner Schönheitsfehler zurückgesandt würden und einen empfindlichen Verlust zur Folge hätten. Ebenso sei auch die Beschlagnahme der mechanischen Werkstätte für die Herstellung der Probestücke seitens des Controleurs als höchst störend und kostspielig für den Betrieb des Werkes zu bezeichnen. Mehr aber noch als für die Bedingungen der deutschen Verwaltungen, treffe für die der ausländischen die Bezeichnung rigorös zu. Z. B. schreibe Rufsland vor, dafs jede Schiene bei — 18° noch 3 Schläge ertrage, und aufserdem fände in Riga eine zweite Abnahme statt, bei welcher dann infolge des weiten Transportes, der Ab- und Ueberladungen trotz der Anwendung des besten Materials eine Zurückweisung von 5% unvermeidlich sei. Holland bedinge sogar, dafs in den Schienen der Gehalt an Phosphor 0,05 % nicht überschreite, ohne hierfür Gründe anzugeben. Herr H. spricht sich weiter für Fall- und Biegeproben in Verbindung mit Zerreifsproben in mäfsigem Umfange aus, hält dagegen für die Praxis der Abnahme die Anwendung von Analysen für unthunlich und macht auf eine demnächst zur Veröffentlichung gelangende, hierauf bezügliche Arbeit des Herrn Oberlehrers *Dr. Müller-Brandenburg* aufmerksam.

Herr **Brauns** bemerkt, dafs es Mittel gäbe, auf gute Zerreifsproben hinzuarbeiten, es aber sehr zweifelhaft sei, wie ein solches Material den Schlag- und Stofswirkungen gegenüber sich verhalte. Herr B. führt die durch die vorgeschriebenen Zerreifsproben entstandenen Mühen und Mehrkosten als sehr beträchtlich an und bezweifelt, ob die letzteren auch nur annähernd im Verhältnifs zu dem Werth der Proben stehen. Die Thatsache, dafs Material mit höherer, als der geforderten Qualitätszahl zur Ablieferung gelangt sei, sei kein Beweis, denn der Fabricant, müsse mit einem Sicherheitscoefficienten arbeiten, um sich gegen böse Zufälle zu sichern. Keinesfalls aber würden die bei Herstellung eines solchen Materials entstehenden Mehrkosten durch 3 % Aufschlag wie bei der angezogenen Strafsburger Lieferung gedeckt.

Herr **Wöhler** beruft sicht auf sein angeführtes Beispiel, wo eine Qualitätserhöhung von 85 auf 100 bei einem Mehrpreis von nicht 3 % stattgefunden habe, und bezweifelt die von Herrn *Brauns* geäufserten Bedenken, gemäfs welchen Material sich in der Zerreifsprobe als gut erweisen könne und dasselbe dennoch schlechtes Material sei.

Herr **Haarmann** möchte eher behaupten, dafs die Hüttenwerke kaum im Stande gewesen wären,

* Vergl. Heft 3 und 4 dieses Jahrgangs.

eine schlechtere Qualität zu liefern, und führt aus seiner eigenen Praxis an, dafs er bei mancher Lieferung bis auf 105 durchschnittlich käme, er könne es eben nicht gut anders.

Herr **Wedding** spricht seinen Dank aus für die Theilnahme, welche seinem Vortrag geschenkt sei, und giebt sich der Hoffnung auf eine Einigung beider Parteien hin, sobald Klarheit in den einzelnen Punkten geschaffen sei. Unter Bezugnahme auf die Aeufserung des Herrn *Wöhler*, dafs bei der Bezeichnung des Eisens der Name desselben gleichgültig sei, so lange nur das feststehe, was er bezeichnen soll, stellt Herr *Wedding* die Bezeichnung »Flufseisen« klar, unter welcher nach der in Deutschland officiell angenommenen Nomenclatur alles im flüssigen Aggregatzustande gewonnene, schmiedbare Eisen verstanden sei. Die härtbare Unterabtheilung desselben sei »Flufsstahl« und die nicht härtbare »Flufsschmiedeisen« oder kurzweg »Flufseisen«. Es sei daher für die Verwaltungen richtiger »Flufseisen« vorzuschreiben, um bei Vorschreibung von »Flufsstahl« nicht den Gedanken einer Forderung von nur härtbarem Material zu erwecken. Zur Frage »Dehnung oder Contraction?« bemerkt Herr *Wedding*, dafs er deshalb für erstere sei, weil sie allein den richtigen Mafsstab für die so wichtige Homogenität abgebe, welche sich in den Halbproducten nicht feststellen liefse und daher auch die Vorschrift homogener Blöcke überflüssig sei, ferner sei auch die Contraction schwierig zu messen, oft sei der Bruchquerschnitt elliptisch, während die Dehnung im Augenblick des Zerreifsens selbst mit Genauigkeit sich feststellen liefse. Herr W. betont sodann nochmals, dafs nach seiner Ansicht nichts nützlicher sei, um eine Einigung der beiden Parteien herbeizuführen, als sich zu gemeinschaftlichen Versuchsreihen auf einer ganz unparteiischen Versuchsanstalt zu entschliefsen. Die Werke selbst machten nur einseitige Versuche, und wenn Herr *Wöhler* auch durch jahrelange Erfahrung ein zutreffendes Urtheil bei Vornahme von Proben hätte, so bilde er eine Ausnahme, während in der Regel die Prüfer ohne hinreichende Erfahrung seien und aus rein zufälligen Einflüssen bei einzelnen Proben auf die Qualität der ganzen Lieferung schlössen. Zum Schufs legt Herr W. noch entschieden Protest gegen den Standpunkt des Herrn *Dircksen* ein, demzufolge eine Eisenbahn vorschreiben kann, was sie will, und die Hütte das Geforderte liefern mufs, wenn sie dafür bezahlt wird. Von der nationalökonomischen Seite betrachtet, müsse jede Eisenbahn möglichste Sicherheit mit den geringsten Kosten zu erzielen suchen, daher also nichts verlangen, welches letztere erhöhe, ohne erstere zu fördern. Aus dem gleichen Grund seien auch die 3 % Mehrpreis des Herrn *Wöhler* für eine gröfsere, aber unnöthige Festigkeit zu verwerfen, und müfsten die Eisenproducenten wie ein Mann ankämpfen gegen Bedingungen, welche die Verwaltungen in dem Bewufstsein, dafs die Producenten sie um ihrer Selbsterhaltung willen erfüllen müssen, aufgestellt haben.

Herr **Haarmann** berichtigt Herrn *Wedding*, dafs auf seiner Hütte speciell immer, wo die Gelegenheit sich biete, Untersuchungen mit fremden Fabricaten angestellt würden, und dafs auch anderwärts ebenso verfahren würde, beweise ein Probestück, welches Herr *Brauns* eben herumgereicht habe und dessen Stempel zu seinem Erstaunen ihm dasselbe als aus einer Osnabrücker Schwelle rührend gekennzeichnet habe.

Herr **Dircksen** ist der Ansicht, dafs von den Eisenbahnverwaltungen niemals höhere Qualität verlangt, als von den Hüttenwerken freiwillig gewährt worden sei. Unter Darstellung der allmählichen Erhöhung der Bedingungen, wie die eine Hütte der andern in der Herstellung einer besseren Qualität vorangegangen und die letztere wieder nachgefolgt sei, glaubt Herr D., dafs, wenn ein einzelnes Werk bei angemessenen Preisen eine bessere Qualität liefere, die Forderung einer gleichen von anderen Hütten nicht unberechtigt sei und wenn Herr *Haarmann* eben die Möglichkeit der Erreichung einer Qualitätszahl von 105 zugegeben habe, dies die Schlufsfolgerung der künftigen Vorschrift einer solchen Qualität in sich begreife. Ebenso sei die Forderung einer Probewalzung, gegen welche Herr *Brauns* Einspruch erhoben, nicht unberechtigt, so lange sie bezahlt würde.

Herr **Wöhler** stimmt Herrn *Wedding* in der Ansicht, kein Geld unnöthig zu verschleudern, bei, macht jedoch darauf aufmerksam, dafs sich seine Erwiderungen nur gegen den Vorwurf der Schädigung der Eisenindustrie gerichtet hätten, welche durch die als rigorös bezeichneten Bedingungen entstehen sollte. Das Strafsburger Beispiel zeige, wie wenig die Erhöhung der Mehrkosten gegen die der Qualität betrüge, und glaubt die Entscheidung in dieser Frage dem die Kosten tragenden Consumenten allein anheimstellen zu müssen.

Herr **Brauns** weist nach, dafs der Fabricant, um sicher zu gehen, dafs das Material durchweg die Qualitätszahl 85 besitze, mit einem Sicherheitscoefficienten von 5 % arbeiten müsse. Wenn nun kein böser Zufall mitspiele, so erreiche die ganze Lieferung die Qualitätszahl 90, und für den, der nicht mit den Verhältnissen vertraut sei, liege die Annahme nahe, dafs 90 nunmehr leicht zu erreichen resp. immer zu verlangen seien. Werde nun 90, wie dies thatsächlich geschehen, verlangt, so müsse der Fabricant aus den angeführten Gründen auf 95 zu arbeiten, und so gehe die Aufschraubung fort und sei hierin die Ursache der jetzigen unnatürlichen Höhe der Ansprüche zu suchen. Dann kommt Herr Br. nochmals auf die Vornahme der Probewalzung

zurück, und auf seine frühere Darstellung von der Schwierigkeit und der Dauer des Auswechselns hinweisend, glaubt er im gemeinsamen Interesse für den Wegfall einer derartigen Bedingung sprechen zu sollen.

Herr Geheimrath **Kinel** bemerkt, dafs die Verwaltungen erst dann ihre Ansprüche ermäfsigen könnten, wenn unvorherzusehende Brüche der Bandagen, Schienen, Achsen und Federn nicht mehr einträten, da die Bahn für die Sicherheit und Aufrechthaltung des Betriebes verantwortlich sei. Ein diesen Bedingungen entsprechendes Material zu liefern, sei die Aufgabe der Hütten.

Herr **Brauns** stimmt mit Herrn *Kinel* in der Nothwendigkeit der Beschaffung eines guten Materials seitens der Eisenbahnen überein und glaubt auch die Anwesenden von dem besten Bestreben der Hütten in diesem Sinne, die Verwaltungen zu unterstützen, überzeugt zu haben. Eine Uneinigkeit herrsche nur darin, durch welche Proben das für den Zweck beste Material zu erkennen sei, und hierin sich zu einigen, sei ein längst gefühltes Bedürfnifs beider Parteien.

Herr **Haarmann** pflichtet dem Herrn Vorredner bei und hält die Forderung eines guten Materiales seitens der Bahnen für durchaus berechtigt. Es träten aber auch bei **wirklich gutem** Material Brüche ein, und sei die Ursache derselben nur im mangelhaften Aufziehen der Bandagen u. s. w. zu suchen. Die Probewalzung hält Herr H. bei der jetzigen Massenfabrication, abgesehen vom Kostenpunkt, für unmöglich.

Hierauf schliefst Herr Geh. Oberregierungsrath **Streckert** die Discussion und spricht den betheiligten Herren seinen Dank und den Wunsch aus, dafs die stattgehabten Erörterungen zu einer einheitlichen Aufstellung der Vorschriften seitens der Bahnverwaltungen führen mögen.

Neue Schnellwalzwerks-Anlage der Eisenhütte Phönix in Laar bei Ruhrort.

Von **A. Spannagel.**

(Mit Abbildungen auf Tafel II, III und IV.)

Im April vergangenen Jahres wurde dem Schreiber dieser Zeilen infolge der rapide wachsenden Nachfrage nach Stahldraht die Aufgabe gestellt, ein neues Schnellwalzwerk für Stahldrahtfabrication mit einer möglichst hohen Production zu construiren. Als günstigsten Platz für die Anlage wählte man einen Theil des alten Puddelwerkes, welcher seit diversen Jahren aufser Betrieb stand und auch bleiben wird. Die Lage und die bestehenden Geleiseanlagen gestatten die bequeme Zufuhr der Rohproducte von der nicht entfernt liegenden Knüppelstrafse, die Abfuhr des Fertigfabricates ist durch ein hinter dem Magazinraum liegendes Geleise per Waggon zu bewerkstelligen, auch kann der Draht per Fuhre von hier aus nach dem nicht weit vom Werke liegenden Rheinhafen ohne bedeutende Kosten gebracht werden. Unter dem Puddelwerk zieht sich ein Aschenkanal hin, welcher zur Abfuhr des Abraumes zu benutzen ist. Auch in räumlicher Beziehung war nach allen Richtungen hin eine bequeme Ausdehnung möglich, so dafs bei der gewählten Lage allen Ansprüchen Rechnung getragen werden konnte.

Bei dem seit ca. 6 Jahren auf hiesiger Hütte in Betrieb befindlichen Schnellwalzwerk, welches vom Schwungrade der Maschine aus durch einen Riemen auf die combinirte Vor- und Fertigwalze in Bewegung gesetzt wird, hatte man die Schattenseiten des Riemenbetriebes genügend kennen gelernt und entschlofs sich infolge dessen, für die neue Anlage den Seilbetrieb, über dessen Brauchbarkeit und Vorzüge die Urtheile allerdings noch sehr auseinandergingen, einzuführen. Die hauptsächlichsten Nachtheile dieses Betriebes, bestehend in einem mehr oder weniger starken Schlagen und Ueberspringen der Seile aus einer Rille in die andere, hoffte man durch den ruhigen Gang einer Zwillingsmaschine vermeiden zu können, wie dieses auch vollkommen gelungen ist. Da man ein nicht weit von der projectirten Anlage befindliches, disponibles und genügend grofses Pumpwerk zur Verfügung hatte und die von der alten Anlage herrührenden Walzen- und Maschinenkanäle sich vortrefflich als Wasser-Reservoire für eine Condensationsmaschine eignen, welche aus diesen das Injectionswasser ansaugen kann, auch die neben der Anlage liegende Batterie Cornwall-Kessel auf 5 Atmosphären (also eine genügend hohe Dampfspannung) concessionirt ist, entschlofs man sich, das nach unseren heutigen Anschauungen vollkommenste Maschinensystem, eine Compound-Receiver-Maschine mit Condensation, anzulegen. Mit Zugrundelegung dieser Angaben führten wir die Anlage aus, wie sie auf Blatt II grundrifslich dargestellt ist.

Wir hatten bei unserer bestehenden Anlage in den verschiedenen Betriebsjahren erfahren, dafs der bei Schnellwalzwerken übliche Walzendurchmesser von 210 mm ohne jeden Nachtheil auf 250 mm und wohl noch mehr erhöht werden kann, ja dafs umgekehrt, wenn auch die Gesammtanlagekosten etwas höher werden, man durch diese stärkeren Walzen manche schwer-

wiegende Vortheile erreicht. So brauchen, die gleiche Production vorausgesetzt, die Walzen im Verhältnifs ihrer Umfänge weniger oft nachgedreht zu werden, der stärkere Ballen und die dem entsprechend stärkeren Zapfen sind dem Bruch weniger leicht unterworfen, die Lagerung ist bei den gröfseren Dimensionen besser zugänglich zu machen, der Druck auf die Flächeneinheit der Lager kann vermindert werden, die Walzen nehmen bei dem spitzeren Winkel den Draht leichter auf und, was wohl am durchschlagendsten für diese Anordnung ist, die Walzen können mit geringerer Tourenzahl in der Zeiteinheit arbeiten. Gerade dieser letztere Umstand kann nicht genug betont werden, da die grofse Umdrehungszahl und also auch die Geschwindigkeit der Seile oder auch der Riemen, welche schon oft beim Schnellwalzwerksbetrieb verhängnifsvoll geworden ist, erheblich herabgemindert werden kann und man demzufolge mit gröfserer Sicherheit und geringeren Betriebsstörungen arbeiten wird.

Zunächst zur Beschreibung der Maschine übergehend, theile ich die Hauptdimensionen wie folgt mit: Dieselbe ist eine liegende Compound-Receiver-Maschine * und hat einen kleinen Dampfcylinder von 600 mm und einen grofsen Cylinder von 900 mm Durchmesser, der Hub der Maschine beträgt 1000 mm. Beide Cylinder sind mit Expansionskolbensteuerung versehen, wie dieselbe in dieser Zeitschrift im Novemberheft auf Blatt III, Fig. 8, 9 und 10 abgebildet ist. Der Expansionskolben des kleinen Cylinders wird durch einen Porterschen Regulator beeinflufst, welcher leicht für 85—100 Touren der Maschine während des Ganges verstellbar ist, wogegen die Expansionsvorrichtung des grofsen Cylinders während des Ganges nicht verändert werden kann. Die horizontale doppeltwirkende Luftpumpe wird durch die verlängerte Kolbenstange des grofsen Cylinders in Bewegung gesetzt und saugt ihr Injectionswasser aus den unter der Hüttensohle liegenden oben näher angegebenen Behältern. In dem Auslaserohr zwischen dem grofsen Cylinder und dem Condensator ist ein Einschalteventil angebracht, um zu jeder Zeit, wenn dieses aus irgend einem Grunde erwünscht erscheint, auch ohne Condensation arbeiten zu können. Damit die Maschine sofort in Betrieb gebracht werden kann, hat man an dem grofsen Cylinder eine Handschiebersteuerung angebracht, mit Hülfe deren man den Dampf hinter und vor den Kolben bringen kann. Der Receiver liegt, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, unter der Flur zwischen dem kleinen und grofsen Cylinder. Das als Seilscheibe dienende Schwungrad von 5,5 m Durchmesser hat 9 Rillen zur Aufnahme der 50 mm runden Seile. Die in einem Horizontalabstande von 8,125 m liegende Vorgelegewelle, von welcher aus die Vorwalze getrieben wird, hat eine vom Schwungrad aus getriebene Seilscheibe von 2,3 m Durchmesser, die Uebersetzung beträgt also 1 : 2,39. Die zweite auf dieser Welle befindliche, für den Antrieb der Schnellwalze dienende Scheibe hat 3,5 m Durchmesser und 7 Seilrillen für ebenfalls 50 mm runde Seile, der Durchmesser der getriebenen Scheibe beträgt 1,75 m, die Uebersetzung ist also hier 1 : 2. Die Maschine macht bei unserm jetzigen Betriebe und normalem Gange 86 Touren per Minute, es ergeben sich demnach für die Vorwalze 206 und für die Fertigwalze 412 Umdrehungen. Es sei hier bemerkt, dafs wir bei öfterem Zählen der Touren der Maschine und gleichzeitig auch der Schnellwalze kein Gleiten der Seile constatiren konnten. Bei dem Riemenbetrieb nimmt man in der Regel 5 % für Gleiten des Riemens an, welche Zahl auch die Herren Blafs & Daelen bei dem Riemenbetrieb unseres alten Schnellwalzwerks, gelegentlich der Untersuchungen über den Kraftbedarf der Walzenstrafsen (Heft 2, 1881) constatirten.

* Die genaue Zeichnung dieser Maschine konnte wegen verspäteten Eingangs der Original-Zeichnung nicht mehr rechtzeitig fertiggestellt werden und folgt daher in der nächsten Nummer.

Die Entfernung der Vorwalzenachse von der Fertigwalzenachse beträgt 10 m, ein Mafs, welches auch bei manchen anderen Anlagen als zweckentsprechend sowohl für Riemen- als Seilbetrieb angenommen wurde.

Die Triovorwalze mit 5 Stichen und 325 mm Walzen befindet sich zunächst der Kuppelung und liegen die Winkelkammwalzen am äufseren Ende, um freieres Arbeiten mit Bezug auf die Fertigwalze zu ermöglichen. Die Fertigwalzenstrafse besteht, aufser dem Kammwalzengerüst, welches mit Stahlwinkelwalzen versehen ist, aus 7 completen Gerüsten. Der Ballendurchmesser der Walzen beträgt, wie schon oben bemerkt, 250 mm, aufser den beiden letzten Gerüsten, bei welchen der Durchmesser 10 mm stärker genommen wurde. Dieses geschah, um in den Gerüsten dem dünneren und leicht erkaltenden Draht eine gröfsere Geschwindigkeit zu geben und auch um kürzere Drahtschlingen zu erhalten. Wir haben diese letztere Absicht nicht genügend erreicht, und würde man die Walzendurchmesser unbeanstandet noch stärker nehmen können. Nach unseren heutigen Erfahrungen würden wir auch schon die vorhergehenden Gerüste mit stärkeren Ballen versehen, welche nach den Kammwalzen zu ein passendes Abnahmeverhältnifs erhalten müfsten, und würden die erzielten Vortheile den Uebelstand, dafs man mit einer Anzahl Walzen von verschiedenen Dimensionen zu arbeiten hat, reichlich aufwiegen.

Bei den Lagern der Kammwalzen machte man die Beobachtung, dafs dieselben immer unter einem bestimmten Winkel (annähernd 35 °) gegen die Horizontale verschleifsen und demnach die Anordnung der Horizontal- und Vertical-

lagerung unrichtig ist. Wir haben mit Berücksichtigung dieser Thatsache die Lagerung nach Blatt III, Fig. 3 construirt und haben, wie der Erfolg zeigt, dem Uebelstande abgeholfen. Das Nachstellen der Einbaustücke ist leicht und bequem durch die Keile mit Schrauben zu bewerkstelligen, in horizontaler Richtung werden die Lager, wie auch bei allen anderen Ständern, durch Spannbügel bewirkt. Aufserdem ist auch zu bemerken, dafs die Zapfen sehr leicht zugänglich sind und bequem geschmiert werden können.

An Stelle der sogen. todten Walzen wurden bei unseren beiden Strafsen, und zwar bei der älteren Anlage seit ca. 2 Jahren, durchgehende Spindeln von genügender Stärke (siehe Blatt III, Fig. 1) angebracht, wie dieses wohl auch schon anderweitig (?) versucht worden ist. Man erzielt hierdurch einen ruhigen und exacten Gang der Walzen, hat nicht das unnöthige Gewicht der Walzen, Kuppeln und Spindeln zu bewegen und beseitigt 10 Stück, dem Verschleifs ausgesetzte Lager. Die Durchmesser dieser Spindeln (aus Feinkorn) nehmen von 75 mm bis 50 mm ab. In den Muffen, welche auf den Walzenzapfen scharf aufgepafst sind, werden die Spindeln vierkantig genau eingesetzt. Auch alle übrigen, dem Verschleifs ausgesetzten Theile der ganzen Strafse werden durchgehends genau nach Normallehren bearbeitet, um die einzelnen Theile ohne jede Nacharbeit sofort auswechseln zu können.

Von der Fertigwalze aus wird durch eine im Dachstuhl gelagerte Transmission vermittelst Riemenbetrieb der Drahthaspel und eine Spitzmaschine in Betrieb gesetzt. Die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel des Haspels ist etwas gröfser wie die des Drahtes beim Verlassen des Fertigstiches.

Die beiden Wärmöfen liegen, wie aus der Zeichnung Blatt II zu ersehen ist, unter einem Winkel gegen die Achse der Vorwalze. Man gewinnt auf diese Weise einen passenden Arbeitsraum und bleibt der Walze möglichst nahe. Die Zufuhr der Knüppel wird durch ein, zwischen den Oefen mündendes Geleise bewirkt. Die Oefen haben im Lichten 2,02 m Breite, sind 3,4 m lang. Der Rost hat 1,35 m × 1,15 m und derselbe wird von der Kopfseite beschickt. Die obere und untere Beschickungswand wird durch Wasser gekühlt, die Feuerbrücke hat Luftkühlung. Der Einsatz beträgt 130 — 150 Knüppel 52 qmm im Gewicht von 32—40 kg im Mittel 35 kg und wird derselbe ca. 20 bis 25 Minuten gewärmt.

Die hinter den Oefen befindlichen Kessel haben 1,6 m Durchmesser, 15 m Höhe und eine Gesammtheizfläche von 70 qm. Die Kaminhöhe über dem Rost beträgt 27,5 m. Die Kessel verdampfen bis zu 16 kg Wasser per qm Heizfläche und Stunde.

Die Production der Strafse hat sich, da man die Arbeit mit einem ungeschulten Personal beginnen mufste, von Monat zu Monat gesteigert und sind wir wohl noch nicht auf dem Höhepunkt angelangt. Im Monat März machten wir in Summa 1 028 151 kg Stahldraht von 5,5 mm Dtr. (Nr. 5 der engl. Lehre). Die Durchschnittsproduction pro 12 Stunden beträgt 18 680 kg, die Maximalproduction 20 490 kg mit Benutzung eines Ofens. Mit beiden Oefen walzten wir in zwölfstündiger Schicht 25 000 kg als Maximalproduction. Diese Resultate erreichten wir bei normalem Gange der Maschine (86 Trn. per Minute) und finden, dafs es weniger darauf ankommt, eine übergrofse Geschwindigkeit beim Walzen zu entwickeln, als eine möglichst grofse Thätigkeit zu erzielen. Bei jeder Aenderung der Bewegung tritt unter dem Personal, welches eine gleichmäfsige Verrichtung der Arbeit erwartet, Verwirrung und damit eine Störung ein. Selbstverständlich ist dies nur durch eine genügend starke und mit einem kräftig wirkenden Regulator versehenen Maschine zu erreichen, welche, ob viel oder wenig Stiche besetzt sind, in der Lage ist, annähernd mit derselben Tourenzahl arbeiten zu können.

Oeftere Untersuchungen hatten bei der alten Anlage, wenn durchschnittlich 15 000 kg Knüppel in 12 Stunden ausgewalzt wurden, eine Arbeitsleistung von 380—450 N_i * ergeben, auf Grund dieser Resultate glaubten wir die Leistung der Maschine der Neuanlage mit 400 N_i genügend stark zu erhalten, und wurden dementsprechend die Cylinderdimensionen bestimmt. In der ersten Betriebszeit wurde die Steuerung des grofsen Cylinders mit Hülfe des Indicators so regulirt, dafs beide Cylinder genau dieselbe Arbeit entwickelten, bei den stetig wachsenden Ansprüchen und den schwereren Knüppeln war man gezwungen den grofsen Cylinder mit der Maximalfüllung arbeiten zu lassen. Man erhält allerdings nunmehr keine ganz gleichmäfsige Arbeit für beide Cylinder, was aber auf den Gang der Maschinen keinen bemerkbaren Einflufs ausübt. Bei einer Neuanlage wäre also der Durchmesser des grofsen Cylinders entsprechend gröfser zu nehmen.

Die Kolbensteuerung hat sich auch bei dieser Anlage, wie bei allen früheren Ausführungen auf hiesigem Werke, durchaus bewährt, auch ist die Wirkung des Regulators auf den Expansionskolben eine so empfindliche, dafs der Gleichförmigkeitsgrad der Maschine allen Ansprüchen genügt.

Auf Tafel IV sind 6 verschiedene Diagramme gezeichnet, aus welchen sich die Arbeit, wie die beigefügte Tabelle näher erläutert, berechnen läfst. Es ist zu bemerken, dafs meistens nach Diagramm 2 gearbeitet wird und die Maximalleistung (Diagramm 1) eintritt, sowie die Strafse ganz besetzt ist, also gleichzeitig 3 Knüppel ausgewalzt werden. Die, zum flotten Betrieb nöthige Arbeit wird also zwischen 401 und 485 N_i zu suchen sein.

Die Maschine nebst completer Seiltransmission wurde von der Maschinenfabrik der Herren

* Indicirte Pferdestärken.

Gebr. Klein in Dahlbruch construirt und innerhalb $4^1/_2$ Monaten zur vollen Zufriedenheit in sehr solider und eleganter Ausführung montirt geliefert. Die Construction und Ausführung der eigentlichen Walzstrafsen nebst Zubehör übernahm das hiesige Hüttenwerk, und wurde die ganze Anlage incl. der Demontage des bestehenden Werkes und Abbruch der alten Fundamente in 5 Monaten bewirkt.

Ueber den Seilbetrieb möchten noch folgende Notizen von Interesse sein: Vor dem Auflegen der Seile findet ein Trocknen derselben während zweier Tage bei einer Temperatur von 40 bis 50° statt, um die Seile möglichst geschmeidig zu machen und hierdurch die Spleifsarbeit zu erleichtern. Durch das Trocknen längen sich die Seile, welches man beim Auflegen zu berücksichtigen hat. Wir fanden hier eine Verlängerung von 33 bis 35 mm pro laufenden Meter. Anfangs hatten wir 4 bis 5 Stunden nöthig, um die Spleifsung eines Seiles herzustellen, nachdem man aber eine gröfsere Anzahl Leute angelernt hat und ein flottes Ineinandergreifen bei der Arbeit stattfindet, sind wir in der Lage, dasselbe in 2 Stunden bewerkstelligen zu können, und wird die Arbeit so ausgeführt, dafs die Spleifsstelle nur schwer zu finden ist. In den ersten Tagen laufen die Seile trocken und werden dieselben darauf mit einer aus Stockholmer Theer, Graphit und Talg zusammengesetzten Schmiere, welche zu erwärmen ist, eingerieben. Dieses Schmieren wird später periodisch wiederholt.

Die Seile arbeiten nunmehr im siebenten Monat, ohne dafs ein Kürzen des Maschinenvorgeleges nöthig wurde, dagegen hat man die Seile des zweiten Vorgeleges mehrfach kürzen müssen. Eine Betriebsstörung, veranlafst durch den Seilbetrieb, haben wir bis zur Stunde noch nicht gehabt. Sollte ein Seil unverhältnifsmäfsig lang werden, so ist es sehr wohl ausführbar, dasselbe abzulegen und während des Betriebs zu kürzen. Uebrigens können bei den gewählten Seildimensionen auf jedem Vorgelege mehrere Seile fehlen, ohne dafs eine Ueberanstrengung der übrigen Seile eintritt. Nach den Tabellen auf Tafel IV ist die Maximalleistung bei 4,8 Atm. Dampfspannung 485 N_i, es erleidet also jedes Seil nach der Vorwalze annähernd eine Spannung von $\frac{485 \cdot 75 \cdot 60}{17{,}3 \cdot 86 \cdot 9} = 163$ kg, oder der qcm bei 50 mm Dtr. Seilstärke $\frac{163}{19{,}6} = 8{,}3$ kg, da die Seile des Vorgeleges der Fertigstrafse im Maximum $401 - 121\ N_i = 280\ N_i$ zu übertragen haben, eine Maximalspannung von $\frac{280 \cdot 75 \cdot 60}{9{,}62 \cdot 206 \cdot 7} = 90{,}8$ kg per Seil oder der qcm $\frac{90{,}8}{19{,}6} = 4{,}6$ kg. Nach Angabe des Lieferanten Joh. Jac. Wolff in Mannheim kann der qcm mit 10 — 12 kg belastet werden und wird demnach also mit 6 resp. 4 Seilen gearbeitet werden können. Auf den Rath des Lieferanten, welcher, nebenbei bemerkt, eine halbjährige Garantie für die Haltbarkeit der Seile übernahm, wurden die Seile aus Manilahanf angefertigt. Ein anderes Material wurde von uns nicht benutzt, und sind wir nicht in der Lage, über den Vortheil des einen oder andern entscheiden zu können. Da die Seile zwischen Maschine und Vorwalze, soweit wir dieses heute beurtheilen können, mindestens $1^1/_2$ Jahre, diejenigen zwischen Vor- und Fertigwalze aber sicher 9 Monate betriebsfähig bleiben werden, so stellen sich, da die Seile in Summa M. 1600 kosteten, die Seilkosten auf M. 153 pr. 1000 Tonnen fertig gewalzten Draht.

Es werden diese Zahlen, wenn wir den Seilbetrieb mit dem Riemenbetrieb vergleichen, unbedingt für die Seile sprechen; berücksichtigt man aber, dafs, wie oben bemerkt, eine Störung bei gewissenhafter Beaufsichtigung kaum zu erwarten ist, so dürfte bei uns kein Zweifel bestehen, welchem Betriebe der Vorzug zuzusprechen ist.

Beitrag zur Theorie der Abnahmecoefficienten bei der Walzencalibrirung.

Von **E. Blafs.**

(Mit graphischen Darstellungen auf Blatt V.)

Was die Frage der Abnahmecoefficienten anlangt, so habe ich bei den Calibrirungen von Schienen-Schwellen, welche mir zu Gebote standen, kein durchgeführtes Gesetz finden können. Nur stellte sich heraus, dafs der Abnahmecoefficient im allgemeinen zu Anfang kleiner, also die Abnahme zu Anfang gröfser als zu Ende war.

Diese Verhältnisse müssen sich natürlich bei nichtprofilirtem Eisen, also z. B. Blech, viel klarer herausstellen als beim Profileisen, und verdanke ich der Güte des Herrn Director Gresser die in Fig. 1 graphisch dargestellten Abnahmecoefficienten-Tabelle.

Ehe ich auf dieselbe näher eingehe, seien mir einige Worte über die Calibrirung im allgemeinen gestattet.

Beim Entwurf einer Calibrirung ist das Anfangs- und Endprofil in der Regel als gegeben

anzusehen. Es folgt nun die Wahl der Anzahl der Stiche, welche aus praktischen Erfahrungen mit ähnlichen Profilen, sowie aus der Kenntnifs des zu verarbeitenden Materials festgestellt wird. Es wird dabei der leitende Gesichtspunkt sein, dafs je kürzer der Walzprocefs, also je gröfser die Walzengeschwindigkeit, desto weniger Stiche, weil dann das Material möglichst warm, also plastisch aus der Walze kommt. Daneben aber ist zu erwägen, dafs die Inanspruchnahme des Materials mit der Anzahl der Stiche geringer wird, weil dann die Querschnittsabnahme per Stich geringer wird.

Nehmen wir nun an, der Anfangs- und Endquerschnitt seien festgestellt und betrügen H und h. Ferner sei die Anzahl der Stiche n ebenfalls bestimmt und es werde nun zunächst gefragt, wie grofs ist der Abnahmecoefficient α, wenn derselbe vom ersten bis letzten Stich constant sein soll.

Ist der Anfangsquerschnitt H, so ist der Querschnitt nach dem Durchgang durchs

1. Kaliber $H_1 = \alpha H$
nach dem 2. » $H_2 = H_1 \alpha = \alpha^2 H$
» » 3. » $H_3 = H_2 \alpha = \alpha^3 H$
n^{ten} » $h = H_n = \alpha^n H$

$$\text{also } \alpha = \sqrt[n]{\frac{h}{H}}$$

Es sei z. B. die Anfangsdicke H = 120 mm, die Enddicke oder Querschnitt h = 6 mm, die Anzahl der Stiche n = 18,

$$\text{so hätten wir } \alpha = \sqrt[18]{\frac{6}{120}} = \sqrt[18]{\frac{1}{20}}$$

$$\alpha = \sqrt[18]{0,05}$$

$$\alpha = 0,84668.$$

Für unser Beispiel ausgerechnet, erhalten wir die folgenden Werthe per Stich:

0	120,0
1. Stich	101,37
2. »	86,024
4. »	61,668
6. »	44,208
8. »	31,692
10. »	22,666
12. »	16,286
14. »	11,675
16. »	8,369
18. »	6,00

Dieses Gesetz ist in Fig. 1 in einer Curve ausgedrückt und würden sich leicht die Curven für eine Reihe von Abnahmecoefficienten zeichnen lassen.

Nun sind aber wahrscheinlich die Abnahmecoefficienten nicht constant, wenn man verlangt, dafs die Drücke in den Walzen bei jedem Stich dieselben sein sollen. Beim einfachsten Walzfall, beim Blechwalzen will man aber, dafs die Drucke auf die Walzen bei allen Stichen gleich grofs sein sollen, und zwar gleich dem gröfsten Druck, welchen die Walzen mit Sicherheit dauernd aushalten, weil man dann offenbar ein Maximum der Leistung erhält.

Wäre das Paket von Anfang bis zu Ende der Walzperiode gleich weich, so würde man wahrscheinlich bei einem constanten Abnahmecoefficienten constante Drücke in den Walzen erzielen. — Da jedoch das Blech zu Ende bedeutend kälter, also auch härter ist als zu Anfang, so müssen die Abnahmecoefficienten immer mehr wechseln, also die Dickenabnahme verhältnifsmäfsig immer geringer werden, je dünner das Blech wird.

Ich verdanke nun Herrn Director Gresser die neben der ersten verzeichnete zweite Curve, welche die Dickenabnahme bei wachsenden Abnahmecoefficienten darstellt, wie Herr Director Gresser diese als für die Praxis sich bewährend durch Versuche herausgefunden hat.

Die Abnahmecoefficienten beginnen hier mit 0,82 und enden mit 0.96.

Behalten wir die obigen Bezeichnungen bei, so entspricht dies einem Ausdruck für h

$$h = H\,(\alpha + f[x])^x$$

oder wenn man das Verhältnifs des anfänglichen Abnahmecoefficienten zu dem am Ende, also $\frac{\alpha + f[x]}{\alpha} = \eta$ setzt, so ist

$$h_x = H\,(\alpha\,\eta)^x \qquad \text{und } \alpha + f[x] = \alpha\eta$$

$$\alpha = \frac{1}{\eta}\sqrt[x]{\frac{h_x}{H}}$$

Die f(x) mufs nun so gewählt werden, dafs die nebenstehende Curve sich möglichst der aus der Praxis gefundenen anschliefst.

Versuchen wir, wie sich für die Gressersche Curve die Form dieser Gleichung eignet, so haben wir

$$\eta = \frac{0,96}{0,81} = 1,185$$

$$\alpha = \frac{1}{1,185}\sqrt[18]{\frac{h_n}{H}} = 0,715$$

Es ergiebt sich durch eine einfache Erwägung, dafs die Curve, welche diese Gleichung darstellt, gleichgültig, welcher Art die f[x] ist, zu Anfang stärker abfällt, um zu Ende tangential an die Curve von constantem Abnahmecoefficienten anzuschliefsen. Denn unsere Gleichung giebt beim n^{ten} Stich also x = n

$h_n = H\,(\alpha + f[x])^n$ und da $\alpha + f[x] = \eta\,\alpha$ und

$$\eta\,\alpha = \eta \cdot \frac{1}{\eta}\sqrt[n]{\frac{h}{H}} = \sqrt[n]{\frac{h}{H}},$$

so ist der gröfste Abnahmecoefficient, welcher am Ende der Curve vorkommt, gleich dem, welcher bei einem constanten α vorhin bei Curve 1 gefunden wurde.

Es wäre interessant zu wissen ob sich eine Curve von der Form

$$h_x = H\,(\alpha + f[x])^{f(x)}$$

finden läfst, welche sich der von Gresser gefundenen Curve genau genug anschliefst, um als Ausdruck des in derselben enthaltenen Gesetzes dienen zu können. Ich habe trotz mehrfachen Versuchen nichts Passendes finden können. Ich bemerke dabei, dafs eine Curve von der Form

$$h_x = A + Bx + Cx^2$$

sich natürlich leicht hinreichend anschliefsend wird herstellen lassen, dann aber das logarithmische Gesetz, was in obiger Gleichungsform liegt, verloren geht.

Versuche mit Blei und Kupfer würden darthun, ob nicht, wenn der Einflufs der Temperatur auf die Härte des Materials ausgeschlossen ist, bei einem Walzen mit constantem Abnahmecoefficienten auch gleich grofse Drucke pro Stich stattfinden.

Ich nehme diese Gelegenheit wahr, um erklärend zu sagen, dafs, wenn ich jetzt und früher von Druck im Kaliber und Drucken in den Walzen gesprochen habe, ich immer dabei den Druck in Tonnen oder Kilogramm, welcher beim Walzen auf die Walze ausgeübt wird, verstanden habe, abweichend von dem Sinn, in welchem Druck bei den Praktikern gebraucht wird. Dieselben verstehen nämlich unter Druck die Querschnittsabnahme pr. Stich. Soweit ich aus den mir bekannten Profilirungen von Schienen, es sind deren allerdings nur 2, habe ersehen können, so ist es bei denselben zulässig, mit einem constanten Abnahmecoefficienten von Anfang bis zum vorletzten Stich durchzukommen (der letzte Stich ist nämlich nur ein sogenannter Polirstich mit wenig Druck) und doch mit demselben Druck in sämmtlichen Stichen zu arbeiten. Scheinbar widerspricht dies den Erfahrungen mit Blech, doch ist die Erklärung einfach. Es ist nämlich beim Schienenwalzen die Breite zu Ende geringer als zu Anfang.

Es entspricht dies dem Fall eines Bleches, welches nach jedem Stich schmaler gemacht wird. Man würde dann trotz der durch die Abkühlung zunehmenden Härte doch bei einem constanten Abnahmecoefficienten einen gleichbleibenden Druck auf die Walzen erzielen können.

Gesetzt nun, es wäre die Profilirung für Stahlschienen zu entwerfen. Es sei die Anzahl der Stiche 15, und das Verhältnifs des Anfangs- zum Endquerschnitt = 1 : 20, so würde sich bei einem gleichförmigen Abnahmecoefficienten derselbe zu

$$\alpha = \sqrt[15]{\frac{1}{20}} = 0{,}8189.$$

Es wird nun mit diesem Coefficienten die Curve wie oben gezeichnet.

Sind nun drei Gerüste da, so ergeben sich die Kaliberquerschnitte in jedem Gerüst und der Curve, indem man dieselbe in drei Theile theilt.

Nun ist aber das Ideal bezw. anzustreben, dafs die Maximaldrücke an den Enden der Walzen und die geringsten Drücke in den Mitten der Walzen stattfinden.

Aus Gründen, welche sich aus einer rein theoretischen Betrachtung des Walzprocesses ergeben, ist es wahrscheinlich, dafs der Druck P, welcher beim Walzen ausgeübt wird, proportional ist zunächst einem Coefficienten z, welcher gleich der Abscherungsfestigkeit des Materials ist, und einem Werth $= \frac{1-\alpha}{\alpha}$ *, so dafs sich für die Breite des Stückes = Eins ein Ausdruck ergiebt

$$1.\quad P = z\,\frac{1-\alpha}{\alpha}$$

Soll nun der gröfste Druck in den Endcalibern, d. h. den Calibern, welche dicht am Ständer liegen, stattfinden; soll ferner der Druck in diesen Kalibern m-mal so grofs sein als der Druck im mittelsten Kaliber; und soll endlich der Maximal-Druck P ebensoviel über dem Durchschnittsdruck P liegen, als der Druck P_2 im mittelsten Caliber unter demselben, so heifst dies:

$$2.\quad P_1 = m\,P_2 \text{ und}$$

$$3.\quad \frac{P_1 + P_2}{2} = P$$ oder wenn man berücksichtigt, dafs $P_1 = z\,\frac{1-\alpha_1}{\alpha_1}$ und $P_2 = z\,\frac{1-\alpha_2}{\alpha_2}$, so folgt aus 1., 2. und 3.:

$$\text{I.}\quad \alpha_2 = \frac{\alpha\,(1+m)}{\alpha\,(1+m) + 2\,(1-\alpha)}$$

$$\text{II.}\quad \alpha_1 = \frac{\alpha\,(1+\frac{1}{m})}{\alpha\,(1+\frac{1}{m}) + 2\,(1-\alpha)}.$$

Nehmen wir bei unserm Beispiel an, dafs der Maximaldruck doppelt so grofs als der Minimaldruck sein soll, also m = 2, so ergiebt sich, da $\alpha = 0{,}8189$,

$$\alpha_2 = 0{,}872$$
$$\alpha_1 = 0{,}722.$$

Trägt man nun in der, nach der Gleichung

$$\alpha = \sqrt[n]{\frac{h}{H}}$$

gezeichneten Curve an den betreffenden Stellen (vgl. Fig. 2) die für α_1 und α_2 sich ergebenden Tangenten ein und verbindet dieselben — am besten mit Hülfe eines elastischen Holzstabes und Nadeln — durch eine ungezwungene Curve, so ergeben sich aus dieser leicht durch Abmessung die zwischen liegenden Werthe der betreffenden Abnahmecoefficienten für die einzelnen Stiche.

Dafs es aus praktischen Gründen nicht immer möglich ist, die so gefundenen Werthe streng durchzuführen, weifs ich; doch glaube ich, bietet dieses Verfahren beim Entwerfen einer neuen Calibrirung immerhin einen leitenden Faden, und hat daher doch vielleicht einen gewissen Werth.

* Vergl. Seite 66, Heft Nr. 2, 1881.

Ueber den Einflufs von Schwefel und Kupfer auf den Stahl beim Verarbeiten desselben in der Wärme.

Die Ansichten über den Einflufs von Schwefel und Kupfer auf den Stahl beim Verarbeiten desselben in der Wärme sind sehr getheilt, und gehen namentlich die Meinungen darüber weit auseinander, ein wie hoher Gehalt an den genannten Körpern schon schädlich wirkt. So giebt Karsten als allgemeine Meinung praktischer Eisenhüttenleute die an, dafs Kupfer Eisen rothbrüchig mache.*

Nach Professor Eggertz in Fahlun zeigt Schmiedeeisen mit 0,5 % Kupfer nur Spuren von Rothbruch.** Stengel zieht aus einer Reihe von Untersuchungen folgende Schlüsse: ***

1. Die Gegenwart von 0,116 % Schwefel und 0,192 % Silicium, ohne Kupfer, macht Eisen und Stahl rothbrüchig und unbrauchbar.
2. Die Gegenwart von 0,015 % Schwefel und 0,44 % Kupfer bewirkt beginnenden Rothbruch.
3. Eine beträchtlich geringere Menge Schwefel, als Kupfer, ist nöthig, um entschiedenen Rothbruch im Eisen zu veranlassen. Das Vorhandensein von 0,1 % Schwefel ist vielleicht nachtheiliger für die Festigkeit des Eisens, als die von $^3/_4$ % und mehr Kupfer.

Nach Eggertz ist Stahl, welcher aus einem nur 0,5 % Kupfer haltenden Eisen dargestellt wird, nichts werth.†

In Amerika ist man in bezug auf den Schwefel- und Kupfer-Gehalt im Stahl noch viel ängstlicher als bei uns, 0,15 bis 0,2 % Kupfer gilt dort schon als zu viel. Um mir über den Einflufs von Schwefel und Kupfer im Stahl Klarheit zu verschaffen, habe ich im Mai und Juni 1875 auf dem Bochumer Verein eine Reihe von grösseren Versuchen angestellt, die ich hier mittheilen will. Das aus den Versuchen gewonnene Resultat sehe ich durchaus nicht als ein die Frage erschöpfendes an, es wird aber immerhin dazu beitragen, die Ansichten, namentlich über den schädlichen Einflufs des Kupfers, zu modificiren.

Die Versuche wurden in einem 3 t-Converter gemacht, und wurde das Kupfer in Form von metallischem Kupfer und der Schwefel in Form von Schwefeleisen dem Metallbade zugefügt. Die beiden Körper wurden stets vor dem Einlassen des Eisens in den Converter gebracht, so dafs dieselben die ganze Operation des Blasens mit durchmachen mufsten und daher angenommen werden kann, dafs dieselben in dem fertigen Stahle gleichmäfsig vertheilt waren. Die Stahlblöcke wurden zu Schienen verwalzt und erhielten dieselbe Wärme wie die Blöcke aus der gewöhnlichen Fabrication. Von dem Stahle wurde stets eine vollständige Analyse angefertigt, um beurtheilen zu können, ob bei etwa eintretendem Rothbruche nicht andere Ursachen als Schwefel und Kupfer denselben veranlafst haben konnten.

Die Versuche wurden in der Reihenfolge angestellt, dafs zuerst die Wirkung des Kupfers, dann die des Schwefels und dann die beider Körper zusammen in wechselnden Mengen geprüft wurden.

Charge.	Kohlenstoff.	Silicium.	Phosphor.	Mangan.	Schwefel.	Kupfer.	Verhalten beim Walzen.
			1. Einflufs des Kupfers.				
Nr. 1.	0,276 %	0,144 %	0,064 %	0,778 %	0,059 %	0,452 %	Sehr gut.
» 2.	0,233 »	0,091 »	0,050 »	0,709 »	0,060 »	0,862 »	Gut.
			2. Einflufs des Schwefels:				
» 3.	0,280 »	0,160 %	0,049 %	0,634 %	0,119 %	0,050 %	Gut.
» 4.	0,393 »	0,141 »	0,065 »	0,695 »	0,158 »	0,040 »	Gut.
» 5.	0,258 »	0,136 »	0,043 »	0,500 »	0,201 »	0,076 »	Schlecht.
» 6.	0,307 »	0,075 »	0,039 »	0,488 »	0,214 »	0,057 »	Schlecht.
» 7.	0,224 »	0,089 »	0,030 »	0,480 »	0,231 »	0,066 »	Sehr schlecht.
			3. Einflufs des Schwefels und Kupfers zusammen.				
» 8.	0,311 %	0,051 %	0,061 %	0,514 %	0,107 %	0,849 %	Gut.
» 9.	0,281 »	0,169 »	0,059 »	0,594 »	0,170 »	0,429 »	Schlecht.
» 10.	0,235 »	0,164 »	0,045 »	0,468 »	0,173 »	0,573 »	Schlecht.
» 11.	0,262 »	0,131 »	0,052 »	0,655 »	0,189 »	0,406 »	Schlecht.

* Percy-Wedding, Eisenhüttenkunde I. S. 194.
** " " I. S. 195.
*** " " I. S. 200.
† " " I. S. 200.

Charge Nr. 1 und 2

waren beim Walzen tadellos und gaben vollkommen fehlerfreie Schienen, nur waren bei Nr. 2 die oberen — schlechten — Enden der Schienen etwas rissig.

Charge Nr. 3 und 4

zeigten in der Vorwalze einige kleine unschädliche Risse, die später verschwanden, die Schienen waren gut.

Charge Nr. 5 und 6

hatten starken Rothbruch, die Schienen wurden total wrack.

Charge Nr. 7

hatte sehr starken Rothbruch, die Blöcke brachen in den beiden ersten Calibern in Stücke.

Charge Nr. 8

zeigte in der Vorwalze einige kleine unschädliche Risse, die später verschwanden, die Schienen waren gut.

Charge Nr. 9, 10 und 11

hatten mäfsigen Rothbruch, die Schienen waren fehlerhaft, wenn auch nicht total wrack.

Aus vorstehenden Versuchen geht hervor, dafs Kupfer in bezug auf Rothbruchbildung nicht so schlecht als sein Ruf ist, da selbst 0,862 % desselben im Stahl noch keine Spur von Rothbruch bewirkte. Ebenso scheint Kupfer mit Schwefel zusammen keinen Rothbruch zu erzeugen, wenn der Gehalt an Schwefel nicht so hoch ist, dafs durch denselben allein schon Rothbruch entsteht. Der bei Charge Nr. 9, 10 und 11 entstandene Rothbruch ist lediglich dem Schwefel zuzuschreiben, denn bei Nr. 8 mit 0,107 % Schwefel und 0,849 % Kupfer war noch kein Rothbruch zu bemerken.

Was den Schwefel betrifft, so glaube ich, dafs man 0,15 bis 0,16 % als Grenze betrachten kann, wo man Rothbruch zu befürchten hat, während man einen Gehalt von 0,1 % als unschädlich ansehen kann. Ich will aber damit nicht sagen, dafs man den Schwefel, selbst wenn er sich innerhalb obiger Grenzen im Stahl vorfindet, nicht als Feind ansehen soll; je weniger davon vorhanden, desto besser. Auch ist es möglich, dafs ein weicherer und an Mangan ärmerer Stahl wie Nr. 4, mit 0,15 bis 0,16 % Schwefel vielleicht ein ungünstigeres Resultat giebt als dieser.

A. Wasum.

Aus dem Eisenhütten-Laboratorium.

Von **A. Ledebur,**

Professor an der Königl. sächs. Bergakademie zu Freiberg.

1. Sauerstoffbestimmung im schmiedbaren Eisen.

Sehr viele Sorten schmiedbaren Eisens enthalten kleinere oder gröfsere Mengen von Sauerstoff. Im Schweifseisen findet sich derselbe, an Eisen zu Eisenoxyduloxyd gebunden, mechanisch der Hauptmenge des Eisens beigemengt; im Flufseisen ist er — höchst wahrscheinlich in Verbindung mit Eisen zu Eisenoxydul — gelöst, gewissermafsen legirt, wie sich Kupferoxydul im Kupfer, Zinnoxyd im Zinn u. s. w. löst.* Quantitativ steht dieser gelöste Sauerstoff des Flufseisens jenem mechanisch beigemengten des Schweifseisens durchschnittlich nach; aber seine Einwirkungen auf die Eigenschaften des Eisens sind, eben wegen seines Auftretens als Bestandtheil des letzteren, intensiver, und die Bestimmung dieses im Flufseisen gelösten Sauerstoffs besitzt zweifellos eine kaum mindere Wichtigkeit als die Bestimmung des Schwefels, Phosphors und anderer Körper.

Diese Bestimmung jedoch bietet, wenn sie zuverlässig sein soll, bedeutend gröfsere Schwierigkeiten als die Bestimmung jener übrigen Bestandtheile, wie ich mich bei einer Reihe wissenschaftlicher Untersuchungen über die Eigenschaften des Flufseisens, die mich längere Zeit hindurch beschäftigten, zu überzeugen ausreichende Gelegenheit fand.

Die erste und nicht geringste Schwierigkeit beruht in der Erlangung fettfreier und wasserfreier Eisenspäne. So auffallend diese Behauptung vielleicht im ersten Augenblicke klingen mag, so leicht kann sich ein gewissenhafter Analytiker davon überzeugen.

Wo eine Bohrmaschine zur Verfügung steht, dürfte man am leichtesten fettfreie Späne erhalten können, wenn man einen frischen Bohrer schmieden und in fettfreiem Wasser härten läfst, ihn stumpf anschleift, in die Bohrmaschine einsetzt und nun mit demselben auf einer fettfreien Unterlage die Späne aus dem zu prüfenden Eisenstücke herausbohrt. Ueberwacht man aber nicht persönlich mit gröfster Genauigkeit alle diese Arbeiten, so wird man dennoch selten seinen Zweck vollständig erreichen, denn alle

* Die ziemlich verbreitete Annahme, dafs im flüssigen oder flüssig gewesenen Eisen (also allgemein im Flufseisen) Eisenoxyduloxyd (statt Eisenoxydul) bestehen könne, scheint mir bei dem grofsen Ueberschusse des metallischen Eisens, welches jedenfalls reducirend auf das Oxyd wirken würde, nicht richtig zu sein. Ebenso irrig dürfte die bisweilen ausgesprochene Ansicht sein, dafs »die Oxyde« (das Oxydul) des Flufseisens sich lediglich in mechanischer Mengung mit demselben befänden, ebenso wie die Schlacke des Schweifseisens demselben beigemengt ist.

Gegenstände in der Werkstatt sind mit Fett überzogen. Die Hände der Arbeiter, die Werkzeuge und Geräthe, die Bohrmaschine selbst, alles ist absichtlich oder unabsichtlich fettig. Bohrspähne, mit »fettfreiem« Bohrer gebohrt, die ich von einem gröfseren Eisenwerke zur Untersuchung erhielt, enthielten sehr merkliche Mengen von Fett.

Mufs man in Ermangelung einer Bohrmaschine zur Feile greifen, so gestaltet sich die Sache noch schwieriger, denn die Feilenhauer überziehen ihre Feilen, sowohl vor dem Hauen und Glühen, als später nach der Vollendung, mit einer starken Schicht theils harziger, theils fettiger Substanzen. Nimmt man mit einer gekauften Feile Späne und erhitzt dieselbe im Probirröhrchen, so sieht man nicht selten eine förmliche Wolke brenzlicher Producte sich über denselben entwickeln, mindestens riecht man deutlich den starken Gehalt organischer Körper. Von der Anwendung jener Substanzen lassen sich die Feilenhauer auch nicht abbringen. Ich liefs eine gekaufte Feile ausglühen, abschleifen und frisch aufhauen mit der ausdrücklichen Vorschrift, keinen Ueberzug zu geben, trotzdem entwickelten die Späne, die ich mit jener Feile nahm, nach wie vor ihren Fettgeruch. Dann erbot sich in entgegenkommendster Weise eine grofse Feilenfabrik, mir extra für meine Zwecke Feilen fertigen zu lassen, bei deren Anfertigung jede organische Substanz fern gehalten werden sollte. Sie kamen an, wurden in einem besonders dafür gefertigten Exsiccator über Schwefelsäure aufbewahrt, aber, als sie in Benutzung genommen werden sollten, zeigte sich, dafs auch hier — jedenfalls heimlich — die Arbeiter es nicht hatten unterlassen können, ihrer Gewohnheit zu fröhnen und die Feilen mit jenem Ueberzuge zu versehen.

Es bleibt in solchen Fällen nichts übrig, als die Feilen zunächst mit Aether oder Benzin, dann mit Alkohol zu behandeln und in gelinder Wärme zu trocknen. Die gröste Menge jenes Ueberzuges wird hierdurch entfernt und hinterbleibt beim Eindampfen des Lösungsmittels als Corpus delicti auf dem Boden des Gefäfses; eine kleine Spur organischer Substanz pflegen aber auch die mit solchen gereinigten Feilen genommenen Späne noch zu enthalten, und es ist mir selbst durch nochmalige Behandlung der Späne mit Aether oder Benzin und Alkohol nicht gelungen, sie davon zu befreien.

Sollte nicht der von früheren Forschern mitunter gefundene reichliche Stickstoffgehalt verschiedener Eisensorten der Nichtbeachtung dieser Umstände entstammt sein?

Andererseits erschwert die in starkem Mafse vorhandene Eigenschaft des Eisens, Feuchtigkeit an seiner Oberfläche zu verdichten, die Erlangung wasserfreier Späne. Eisenspäne, welche einige Zeit im verschlossenen Glase aufbewahrt wurden, enthalten ganz ansehnliche Mengen Wasser, welches zum gröfsten Theile sich verflüchtigt, wenn man sie auf 120° C. erwärmt. Schon bei der Probenahme des Eisens nimmt dasselbe Spuren von Feuchtigkeit auf; und nach meinen Beobachtungen hinterbleibt ein kleiner Theil derselben auch bei einstündigem Erhitzen bei 120° C. und entweicht erst, wenn die Temperatur auf etwa 200° C. gesteigert wird, also eine Temperatur, bei welcher schon ein Anlaufen der Späne zu befürchten ist. Selbst Benzin, mit dem ich die Späne von Fett gereinigt hatte, entwich vollständig erst in höherer Temperatur als 120°.

Zur Entfernung dieser letzten Spur Feuchtigkeit wie der oben erwähnten kleinen Menge an organischer Substanz bleibt kein anderes Mittel als ein Glühen der Späne im reinen und vollständig trockenen Stickstoff. Man bereitet reines Stickstoffgas am bequemsten durch ganz gelindes Erwärmen von 1 Theil salpetrigsaurem Natrium, 1 Theil salpetersaurem Ammonium, 1 Theil doppelt chromsaurem Kalium in 9 bis 10 Theilen Wasser; nimmt man von jedem Salze 100 g, so erhält man etwa 25 l Stickstoff. Derselbe wird am geeignetsten im Gasometer über ausgekochtem und mit etwas Kalilauge versetztem Wasser aufgefangen. Meinen Beobachtungen zufolge enthält jedoch dieses Stickstoffgas immer noch kleine Mengen von Oxyden des Stickstoffs; es ist deshalb erforderlich, bei der Benutzung das Gas zunächst durch concentrirte Eisenvitriollösung, dann durch glühende Kupferspäne zu leiten.

Die Bestimmung des Sauerstoffgehalts bewirkte ich durch Glühen der in vorbeschriebener Weise gereinigten Eisenspäne im trockenen und reinen Wasserstoffstrome und Auffangen des sich bildenden Wassers in einem gewogenen Absorptionsrohre.

Das Wasserstoffgas wurde bei meinen Versuchen aus Zink und verdünnter reiner Schwefelsäure entwickelt und mittelst Hindurchleitens durch verdünnte Natronlauge und Bleioxydlösung in Kalilauge gereinigt. Eine anfänglich eingeschaltete Waschflasche mit Chamäleonlösung wurde später ausgeschaltet, da sie sich als entbehrlich erwies. Zur Beseitigung von zufällig aus der äufseren Luft in die Gasleitung gerathenem Sauerstoff wurde der Wasserstoff durch ein zum Glühen erhitztes Rohr mit platinirtem Asbest geleitet. Diese Vorsicht erwies sich als nothwendig; selbst aus einer scheinbar dichten Leitung tritt bei längerem Stehen — vermuthlich durch die Poren der Kautschukschläuche — Wasserstoffgas aus, während Luft dafür eintritt; es ist deshalb auch bei Beginn des Versuchs nothwendig, erst eine Weile Wasserstoffgas durch die Leitung hindurchzuleiten, nachdem der Asbest erhitzt wurde.

Zum Trocknen der Gase wurden sie zunächst durch mehrere Waschflaschen mit concentrirter reiner Schwefelsäure, dann durch ein Rohr mit wasserfreier Phosphorsäure geleitet. Die Absorption des gebildeten Wassers geschah durch wasserfreie Phosphorsäure. Chlorcalcium zeigte sich sowohl zum Trocknen als zur Absorption als durchaus unzuverlässig.

Zum Glühen der Eisenspäne diente ein Glasrohr von ca. 18 mm Durchmesser, 700 mm Länge. An derjenigen Seite, wo das Gas austritt und das Absorptionsrohr (ein gewöhnliches sogenanntes Chlorcalciumrohr) sich anschliefst, ist das Glührohr zu einer schlanken offenen Spitze ausgezogen, deren Ende denselben Durchmesser besitzt als das Ende des sich anschliefsenden Absorptionsrohres. Durch ein über beide dicht zusammenstofsende Röhren geschobenes kurzes Kautschukröhrchen werden sie leicht mit einander verbunden, ohne dafs ein Kork an dieser Stelle nothwendig ist, welcher die Richtigkeit leicht beeinträchtigen könnte. Die Eisenspäne — etwa 15 gr — werden auf breiten Porzellanschiffchen von der andern Seite her in das Rohr geschoben, dann wird das letztere durch einen trockenen Kautschukpfropfen mit eingestecktem Glasrohre, welches die Verbindung mit der Gasleitung bewirkt, geschlossen. Die Erhitzung geschieht in einem etwa 550 mm langen Verbrennungsofen, aus dem das Glasrohr ausreichend weit herausragt, um an beiden Enden kühl zu bleiben.

Der ganze von mir benutzte Apparat ist in Fig. 1 (s. umstehend) abgebildet.

Der Versuch beginnt mit dem Erbitzen der Kupferspäne in der Stickstoffleitung, welche sich in einem Glasrohre innerhalb eines kürzeren Verbrennungsofens befinden. Alsdann wird, um jede Spur Sauerstoff auszutreiben, ein langsamer Strom Stickstoffgas durch den Apparat geleitet. An dem äufsersten Ende ist der letztere während dieser Zeit durch eine mit concentrirter Schwefelsäure gefüllte Waschflasche geschlossen, welche das Zurücktreten der Luft verhindert und eine Beobachtung des Gasstromes an dieser Stelle gestattet. Das Absorptionsrohr ist natürlich noch nicht eingeschaltet, die Wasserstoffleitung durch einen Quetschhahn abgesperrt.

Nach anderthalb bis zwei Stunden werden die Flammen unter dem Glührohre entzündet und dasselbe allmählich zum Glühen erhitzt, während noch ununterbrochen Stickstoff hindurchgeht. Wenn die Schiffchen gleichmäfsig glühen, verstärkt man kurze Zeit den Stickstoffstrom, um alle verflüchtigten Körper vollständig auszutreiben, schaltet dann das Absorptionsrohr zwischen dem Glührohre und der Waschflasche mit Schwefelsäure ein (wie in der Abbildung), schliefst den Quetschhahn der Stickstoffleitung, öffnet denjenigen der Wasserstoffleitung und läfst nun Wasserstoff in das Glührohr eintreten. Ist Sauerstoff in einigermafsen beträchtlichen Mengen zugegen, so verräth sich die Anwesenheit desselben gewöhnlich schon nach wenigen Minuten durch das Entstehen eines Beschlages in dem vorderen Schenkel des Absorptionsrohres, welcher allmählich wieder verschwindet. Bei sauerstoffreichen Eisensorten, z. B. Schweifseisen, bilden sich dicke Wassertropfen.

Für das Glühen im Wasserstoffstrome genügen 30 bis 45 Minuten. Dann dreht man allmählich die Flammen aus und läfst den Apparat erkalten, während noch unausgesetzt Wasserstoff hindurchgeht. Nach abermals etwa 30 Minuten wird das Absorptionsrohr entfernt, mit einer besonderen Leitung verbunden, welche zur Verdrängung des eingeschlossenen Wasserstoffs phosphorsäuretrockene Luft hindurchführt, und schliefslich gewogen. Man wägt nun auch die Schiffchen sammt ihrem Inhalte und ermittelt den Gewichtsverlust. Derselbe mufs, wenn der Versuch gelungen war, wenigstens annähernd genau mit dem aus dem absorbirten Wasser gefundenen Sauerstoffgehalte stimmen. Ist er geringer als dieser, so läfst sich mit ziemlicher Sicherheit auf eine Fehlerquelle während des Glühens, d. h. die Anwesenheit fremden Sauerstoffs im Apparate schliefsen; ist er beträchtlicher ($1^1/_2$ bis 2 mgr), so ergiebt die Differenz die Menge der beim Glühen im Stickstoff verflüchtigten Feuchtigkeit oder organischen Substanz.

Beispiele.

Graues Roheisen.

Verwendete Eisenmenge 14,007 gr.,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,000 gr,
daher Sauerstoffgehalt Null.

Dieser Erfolg war vorauszusehen; gerade deshalb aber diente der Versuch als Probe, ob nicht der bei anderen Eisensorten gefundene Sauerstoffgehalt doch etwa fremden Quellen (Glühspan der Feile, adhärirender Luft an den Feilspänen o. dergl.) entstamme.

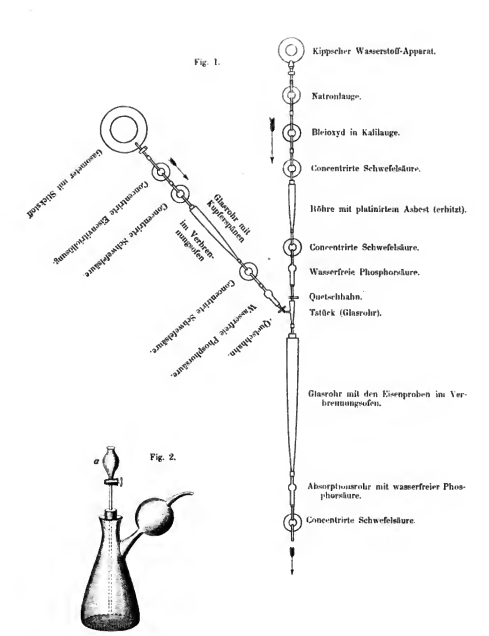
Martineisen von Oberhausen.

Erster Versuch:
Verwendete Eisenmenge 16,317 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,0060 gr;
also Sauerstoff $^8/_9 \times 0{,}0060$ gr
$= 0{,}00533$ gr . . . . $= 0{,}032$ %.

Zweiter Versuch:
Verwendete Eisenmenge 11,749 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohrs 0,0050 gr,
also Sauerstoff $^8/_9 \times 0{,}0050$
$= 0{,}00444$ gr . . . . $= 0{,}038$ %.
durchschnittlich 0,035 %.

Flufseisen aus Bochum.

Verwendete Eisenmenge 14,176 gr,


Fig. 1.
Kippscher Wasserstoff-Apparat.
Natronlauge.
Bleioxyd in Kalilauge.
Concentrirte Schwefelsäure.
Röhre mit platinirtem Asbest (erhitzt).
Concentrirte Schwefelsäure.
Wasserfreie Phosphorsäure.
Quetschhahn.
Tstück (Glasrohr).
Glasrohr mit den Eisenproben im Verbrennungsofen.
Absorptionsrohr mit wasserfreier Phosphorsäure.
Concentrirte Schwefelsäure.
Gasometer mit Stickstoff.
Concentrirte Eisenvitriollösung.
Concentrirte Schwefelsäure.
Glasrohr mit Kupferspänen im Verbrennungsofen.
Concentrirte Schwefelsäure.
Wasserfreie Phosphorsäure.
Quetschhahn.
Fig. 2.
a

Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,0085 gr;
also Sauerstoff $^8/_9$ × 0,0085
= 0,00755 gr . . . . = 0,053 %.

Zweiter Versuch:
Verwendete Eisenmenge 13,591 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,0065 gr;
also Sauerstoff $^8/_9$ × 0,0065
= 0,0058 gr . . . . = 0,042 %,
durchschnittlich 0,047 %.

Thomaseisen. Schöpfprobe vor vollständiger Entphosphorung der Birne entnommen; von den rheinischen Stahlwerken.

Erster Versuch:
Verwendete Eisenmenge 12,164 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,0095 gr;
also Sauerstoff $^8/_9$ × 0,0095
= 0,00844 gr . . . . = 0,069 %.

Zweiter Versuch:
Verwendete Eisenmenge 13,269 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,0100 gr;
also Sauerstoff $^8/_9$ × 0,0100
= 0,00888 gr . . . . = 0,067 %,
durchschnittlich 0,068 %.

Thomaseisen. Schöpfproben nach beendigter Entphosphorung vor Spiegeleisenzusatz; von den rheinischen Stahlwerken.

Erster Versuch:
Verwendete Eisenmenge 12,461 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,0170 gr;
also Sauerstoff $^8/_9$ × 0,0170
= 0,0151 gr . . . . = 0,126 %.

Zweiter Versuch:
Verwendete Eisenmenge 12,720 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,0138 gr;
also Sauerstoff $^8/_9$ × 0,0138
= 0,01227 gr . . . . = 0,096 %,
durchschnittlich 0,111 %.

Die kleine Differenz in den Ergebnissen beider Versuche läfst sich möglicherweise auf eine ungleichmäfsige Vertheilung des Sauerstoffs in den beiden Proben zurückführen; wenigstens zeigte sich bei der Wägung der Eisenproben nach dem Glühen derselbe Unterschied in den prozentalen Gewichtsverlusten.

Schweifseisen von Gutehoffnungshütte.

Erster Versuch:
Verwendete Eisenmenge 14,185 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,0810 gr;
also Sauerstoff $^8/_9$ × 0,0810
= 0,072 gr . . . . . = 0,507 %.

Zweiter Versuch:
Verwendete Eisenmenge 9,852 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,0570 gr,
also Sauerstoff $^8/_9$ × 0,0570
= 0,0507 gr . . . . . = 0,515 %.

Dritter Versuch:
Verwendete Eisenmenge 17,110 gr,
Gewichtszunahme des Absorptionsrohres 0,1010 gr;
also Sauerstoff $^8/_9$ × 0,1010
= 0,08977 gr . . . . = 0,524 %,
durchschnittlich 0,515 %.

Die grofse Menge dieses in dem geschweifsten Eisen enthaltenen Sauerstoffs erscheint vielleicht Manchem überraschend; sie findet ihre genügende Erklärung, wenn man die reichliche Menge Schlacke erwägt, welche allem Schweifseisen beigemengt zu sein pflegt. Die Sauerstoffbestimmung giebt ein Mittel zur ungefähren Gewichtsbestimmung jener Schlacke. Dieselbe wird gröfstentheils als Eisenoxyduloxyd $Fe_3\ O_4$ mit $27^1/_2$ % Sauerstoff zugegen sein; es beträgt alsdann die Schlackenmenge des Eisens 1,8 %.

2. Kohlenstoffbestimmung im Roheisen und schmiedbaren Eisen.

Für dieselbe ist in den allermeisten Fällen die durch Einfachheit des erforderlichen Apparates und Genauigkeit der Resultate sich auszeichnende Methode von Mc Creath und Ullgren die empfehlenswertheste. Sie beruht bekanntlich auf dem Zerlegen des Eisens durch Kupferammoniumchlorid, Sammeln des zurückbleibenden Kohlenstoffs auf einem Asbestfilter und Oxydation desselben zu Kohlensäure durch ein Gemisch von concentrirter Schwefelsäure und Chromsäure.*

Wendet man nun für diesen Versuch eine gewöhnliche Kochflasche an und leitet die Gase und später die Dämpfe durch ein in den Kork derselben eingestecktes Glasrohr ab, so geschieht es gegen Ende des Versuchs nicht selten, dafs Tropfen der im Rohre verdichteten Dämpfe wieder in die siedende Schwefelsäure zurückfallen und hierbei ein Stofsen, ja wohl gar eine Explosion herbeiführen, durch welche der ganze Apparat zertrümmert werden kann. Dieser Uebelstand wird vollständig vermieden, wenn man eine Kochflasche, wie in Fig. 2 (s. nebenstehend) abgebildet ist, anwendet. Der Scheidetrichter *a* dient, wie gewöhnlich, zum Einlassen der Chromsäurelösung und Schwefelsäure in die Flasche; die Gase und Dämpfe aber ziehen durch das seitlich angebrachte Rohr ab. In der Kugel wird der gröfste Theil der

* Ledebur, Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien, Seite 41.

Dämpfe condensirt, so dafs nur eine kleine Menge derselben in die vorgelegte Waschflasche mit concentrirter Schwefelsäure übertritt und die Anwendung eines besonderen Kühlers (welchen einzelne Analytiker anwenden) vollständig entbehrlich ist, die entstehende Flüssigkeit fliefst dann langsam an der Gefäfswand herunter und mischt sich, ohne die mindeste Störung hervorzubringen, aufs neue mit der zurückgebliebenen Lösung.

Derartige Kochbecher zur Kohlenstoffbestimmung nach meiner Angabe können von C. Desaga in Heidelberg zum Preise von ℳ 1,25 per Stück (excl. Scheidetrichter) bezogen werden.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

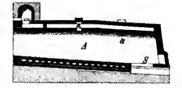
Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 17 203 vom 12. Juli 1881.

(IV. Zusatz-Patent zu Nr. 13 021 vom 8. Juni 1880.)

Fritz Lürmann in Osnabrück.

Neuerungen an Entgasungsräumen mit continuirlichem Betrieb und deren Anordnung für Destillations- oder Sublimations-Apparate, Koksöfen mit oder ohne Gewinnung von Theer, Ammoniak etc., Generatoren, u. s. w.



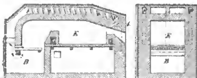
Die Entgasungsräume *A* sind mit einem Schlitz *S* versehen, damit durch Luftzuführung durch denselben die Temperatur in dem Entgasungsraum regulirt werden kann. Während früher nur eine Gasaustrittsöffnung vorhanden war, sind jetzt mehrere *aa*, sowie auch mehrere Oeffnungen für den Luftzulafs zu dem Gase angeordnet, so dafs mehrere Verbrennungsstellen entstehen und die Entgasungsräume gleichmäfsiger erhitzt werden. Die Absicht, die Wandungen der Entgasungsräume möglichst dünn zu machen und gleichzeitig eine möglichst grofse feuerberührte Fläche derselben zu erhalten, wird durch Steinverbände besonderer Art erreicht.

Englisches Patent.

G. Fenwick, Gateshead & B. Cochrane, Durham.

Flammöfen.

Die Erfindung besteht im Wesentlichen in der Anbringung von Kammern *F*, die sich über oder längs des Ofens hinziehen und welche einerseits mit dem Flamm- oder Verbrennungsraum *E* (oder auch der atmosphärischen Luft) und andererseits mit dem geschlossenen Aschenfall in Verbindung stehen. Durch Einstellung der Schieber *f* wird ein Theil der aus



dem Raum *E* tretenden Gase vom Entweichen durch die Esse abgehalten und in die Feuerkammern *F* geleitet, durch welche sie zuerst und dann durch die Roststäbe, wie durch die Pfeile angedeutet, gehen; *ee* in der Feuerkammer sind dazu angebracht, um die Rückkehr irgendwelcher Gasproducte in den Kaminzug zu verhindern.

Ertheilung englischer Patente im Jahre 1881.

Im Ganzen wurden im Jahre 1881 in Grofsbritannien 571 Patente ertheilt, hiervon entnahmen Einwohner von Grofsbritannien selbst 3612
Ausländer 2139,
letztere waren also mit 37 % der Gesammtzahl betheiligt. Diese Zahl vertheilt sich auf die verschiedenen Länder wie folgt:

Belgien	70
Deutschland	464
Frankreich	552
Oesterreich-Ungarn	70
Schweden	32
Schweiz	40
Rufsland	24
die übrigen Länder Europas	74
Asien	22
Vereinigte Staaten	745
Canada	34
die übrigen Länder Amerikas	19
Polynesien	14

Obwohl die Patent-Gebühren in England ca. 25 mal höher als in Nordamerika sind, wurden trotzdem von den Einwohnern letztern Landes, sowohl relativ wie absolut, eine gröfsere Zahl von englischen Patenten als umgekehrt genommen.

Die 40 von den Schweizern entnommenen Patente liefern den Beweis, dafs dieselben, wenngleich sie auch selbst dem Patentschutz abgeneigt sind, solchen im Ausland doch zu schätzen wissen.

In obigen Angaben stimmt die für das Ausland specificirte Zahl mit der erst angegebenen Totalziffer deshalb nicht überein, weil die von zwei Einwohnern verschiedener Länder entnommenen Patente doppelt gezählt sind. (Nach dem *Engineer*.)

Statistisches.

Uebersicht der Eisenindustrie in den Jahren 1880 und 1881.

Wir finden in der *Revue universelle des Mines* eine sehr interessante Abhandlung von Herrn Paul Trasenster.

Der Verfasser giebt darin eine übersichtliche Darstellung der Eisenindustrie in den Hauptländern der Welt und prüft die Frage, ob die Zukunft uns eine Fortsetzung der verhältnifsmäfsig guten Markttage der letzten Jahre bringen wird oder ob sie eine ähnliche Krise wie die vor acht Jahren eingetretene in sich birgt.

Die nachstehenden Tafeln geben die von Trasenster angegebenen Productionszahlen der ganzen Welt:

I. Roheisen.

(In Einheiten von 1000 metr. Tonnen.)

	1870	1878	1879	1880	1881
Grofsbritannien	6,059	6,483	6,092	7,872	8,500
Ver. Staaten	1,900	2,337	2,785	3,895	4.205
Deutschland	1,390	2,147	2,226	2,729	2,900
Frankreich	1,178	1,152	1,400	1,725	1,894
Belgien	565	519	453	608	631
Oesterr.-Ungarn	403	434	404	445	} 1,500 !
Rufsland	360	417	434	434 !	
Schweden	300	340	344	405	
Die übr. Länder	150	185	185	200	
Summa:	12,305	14,383	14,323	18,313	19,700

Die Frage, wie diese Production sich im Jahre 1882 stellen wird, beantwortet Trasenster dahin, dafs sie um ca. 500 000 t steigen werde, da die Leistungsfähigkeit der angeblasenen Hochöfen in Grofsbritannien 8 170 000 t, in den Vereinigten Staaten 4 660 000 t und im Zollverein 3 360 000 t betrüge.

II. Schmiedeeisen.

(In Einheiten von 1000 metr. Tonnen.)

	1870	1873	1879	1880
England (?)	2,600	2,500	1,700	2,000
Vereinigte Staaten	1,170	1,666	1,856	2,115
Deutschland	900	1,310	1,215	1,358
Frankreich	670	940	875	985
Belgien	491	480	410	488
Oesterr.-Ungarn (?)	232	260	175	200
Schweden	260	290	290	290 !
Rufsland	214	213	236	252
Summa:	6,530	7,660	6,757	7,698

III. Stahlblöcke.

(In Einheiten von 1000 metr. Tonnen.)

	1870	1878	1879	1880	1881
England	350	1,096	1.124	1,414	1,700
Ver. Staaten	64	735	944	1,258	1,570
Deutschland	170	570	582	762	950
Frankreich (?)	80	336	365	426	950
Belgien	9	115	110	120	138
Oesterr.-Ungarn	24	152	156	160	} 400?
Schweden	12	24	28	39	
Rufsland	8	95	210	210 !	
Summa:	717	3,123	3,530	4,383	5,220

Die Stahlerzeugung vertheilt sich auf die verschiedenen Herstellungsarten:

Bessemerstahl	Tonnen	3 560 000
Offener-Herdstahl	»	580 000
Tiegelstahl	»	240 000

Der Verbrauch des erzeugten Roheisens stellte sich annähernd wie folgt:

	1879	1881
Product. an Roheisen in Tonnen	14 300 000	19 700 000
Verbr. der Stahlwerke	3 000 000	5 200 000
» » Schmiedeeisenhütten	7 500 000	9 000 000
» » Giefsereien	4 000 000	5 500 000

Der Verbrauch des Roh- und Schmiedeeisens vertheilte sich auf die verschiedenen Länder:

I. Verbrauch des Roheisens.

(In Einheiten von 1000 metr. Tonnen.)

	1870	1879	1880	1881
Grofsbritannien	5,375	4,860	6,070	6,480
Vereinigte Staaten	1,830	3,485	4,180	5,340
Deutschland	1,510	2,200	2,730	3,000
Frankreich	904	1,540	1,880	2,160
Belgien	637	627	805	805
Oesterr.-Ungarn	563	460	492	—
Rufsland	385	618	677	—
Schweden	285	321	360	—

II. Verbrauch des Schmiedeeisens.

(In Einheiten von 1000 metr. Tonnen.)

	1878	1879	1880	1881
England	4,055	3,310	4,160	4,310
Vereinigte Staaten	2,520	3,920	5,180	6,540
Frankreich	1,595	1,470	1,850	2,180
Deutschland	1,840	1,750	2,015	2,055
Belgien	470	340	485	460
Oesterreich-Ungarn	488	440	457	} 1,350
Rufsland	917	860	800	
Schweden	180	175	185	
Summa:	12,065	12,265	15,130	16,895

Wenn man diese Zahlen oberflächlich betrachtet, so ersieht man, dafs beinahe das gesammte Wachsthum im Bedarf aus den Vereinigten Staaten, Frankreich und England nebst seinen Kolonieen herrührt.

Der stärkeren Nachfrage dieser drei Länder haben wir demzufolge die Besserung in der Marktlage zuzuschreiben, und es entsteht die Frage, wird der Bedarf der genannten drei Länder sich beständig vermehren und wird er durch den anderer Länder verstärkt?

Der Beantwortung dieser Frage von gröfster Wichtigkeit widmet der Verfasser ein besonders eingehendes Studium.

Er bemerkt zuerst, dafs man auf eine stärkere Nachfrage seitens der anderen, nicht genannten Länder nicht rechnen könne: Bei den nordischen Ländern würde keine Aenderung eintreten, und Rufsland, das allein gröfsere Bedürfnisse entwickeln könnte, sei zu stark verschuldet, als dafs es sich in gröfsere Unternehmungen einlassen könne.

In Frankreich wird die Nachfrage allem Anschein nach fortdauern, vielleicht sogar sich verstärken. Das Aufblühen der dortigen Industrie hat thatsächlich seinen Ursprung in dem Eingreifen der Staatsgewalt und in der Ausführung des Freycinetschen Programms gehabt, welch letzteres erst in diesem Jahre zur vollen Entwicklung gelangen wird. Wir sehen, dafs die Ausgaben für öffentliche Arbeiten im Jahre 1878 an 193 Millionen Francs betrugen, von welchen 85 Millionen auf die Eisenbahnbauten kamen; im Jahre 1881 stiegen diese Zahlen auf 433 beziehungsw. 100 Millionen, und schätzt man sie auf 500 Millionen für das Jahr 1882.

		Gesetzlich angeordnete Linien	Im Bau begriffene Linien.
1880	Kilometer	5,135	3,375
1881	»	6,873	5,118
1882	»	8,567	6,731

Vorstehende Tafel giebt ein Bild der in Frankreich auszuführenden Eisenbahnbauten, hierzu treten noch verschiedene in den französischen Colonieen im Bau begriffene Strecken.

In England hat sich der Bedarf des Landes selbst vorzugsweise Dank der erhöhten Thätigkeit im Schiffsbau gesteigert. Im Jahre 1877 wurden neue Schiffe von nur 390 000 Tonnen Gehalt erbaut; im Jahre 1881 gelangte man auf über 1 Million Tonnengehalt, und am 1. Januar 1882 waren Schiffe von gleichem Gehalt im Bau auf den Werften begriffen. Weiterhin beginnt man wieder mit Eisenbahnbauten, im Jahre 1880 gab man 31 Millionen *L.* hierfür aus, während man für 1882 auf 90 Millionen rechnet. Aufserdem hat man in den Colonieen grofse Eisenbahnanlagen vor, in Indien, Australien und besonders Canada, wo man den Bau einer transcontinentalen Linie begonnen hat.

Es ist anerkannt, dafs die Eisenbahnverbindung die Grundbedingung zu einer blühenden Industrie ist; die Vereinigten Staaten gehen augenblicklich mit dem Bau derselben am stärksten vor. Wenn man nur diesen Punkt, der am einflufsreichsten in unserer Frage ist, studirt, so erkennt man sofort, ob die Industrie gedeiht oder nicht.

Nachfolgende Tabelle gewährt uns ein Bild der in den Vereinigten Staaten in den letzten Jahren neuerbauten Eisenbahnstrecken:

1878	4 325	Kilometer
1879	7 596	»
1880	11 504	»
1881 ungefähr	14 000	»

Die Rührigkeit wird wahrscheinlich im Jahre 1882 noch fortdauern. Die *New York Commercial Chronicle*, ein zuverlässiges Blatt, behauptet allen Ernstes, dafs in den Vereinigten Staaten vom October 1881 bis zum December 1882 im Ganzen 25 400 Kilometer erbaut würden. Diese Zahl wird nun wohl sehr übertrieben sein, nichtsdestoweniger aber wird das Jahr keinesfalls gegen 1881 zurückbleiben.

Die *Railroad Gazette* weist nach, dafs die seit Beginn dieses Jahres erbauten Strecken weit länger als die in derselben Zeit des Vorjahres hergestellten waren. Man kann daher einen Bedarf von 6 bis 6½ Millionen Tonnen erwarten. Wenn sich die Production im Lande selbst nicht ändert, so blieben von Europa noch ungefähr 1 300 000 Tonnen zu decken.

Im Nachstehenden geben wir noch ein Bild der Höhe der amerikanischen Einfuhr während der letzten Jahre:

	1879	1880	1881
Gufseisen	308 000	707 000	495 000
Altes Eisen	225 000	629 000	136 000
Schienen aus Eisen	17 000	119 000	130 000
» aus Stahl	22 000	143 000	230 000
Stabeisen, Bleche etc.	50 000	149 000	48 000
Weifsblech	156 000	160 000	180 000
Luppen (?)	25 000	75 000	165 000
Summen:	800 000	1 980 000	1 380 000

Die Einfuhr der Schienen scheint für das Jahr 1882 in der Abnahme begriffen zu sein, denn die Walzwerke haben im Laufe des Jahres ihre Leistungsfähigkeit um fast 300 000 Tonnen gegen das Vorjahr erhöht. Aufserdem ist die Rede davon, die Einfuhr der Luppen dadurch zu unterdrücken, dafs man den Eingangszoll von der jetzigen Höhe 13 Dollar auf 28 Dollar steigert. Die Einfuhr würde sich dann auf Roheisen beschränken müssen.

Im Ganzen ist Trasenster der Ansicht, dafs der amerikanische Bedarf auf einer Höhe angelangt ist, die nicht mehr überschritten werden kann.

Moniteur d. Int. mat.

Die Roheisenerzeugung Grofsbritanniens, Nord-Amerikas, Frankreichs und Luxemburgs im Jahre 1881.

(Nach der Statistik der British Iron Trade Association.)

1. Grofsbritannien.

Die Roheisenproduction Grofsbritanniens belief sich im Jahre 1881 auf 8 377 364 Tonnen, 655 531 Tonnen oder 8,4 % mehr als die des vorangegangenen Jahres. Kein Jahr vorher hat je einen gröfseren Zuwachs aufzuweisen gehabt, mit Ausnahme des Jahres 1880, in welchem die Mehr-Production 1 712 399 Tonnen oder 28,1 % gegen 1879 betrug. Der Löwenantheil an dem Zuwachs fällt Cumberland zu, wo die Production um 220 510 Tonnen gegen das Vorjahr stieg. Die Fabrication von Spiegeleisen ist in Grofsbritannien bedeutend im Wachsthum begriffen und beträgt gegenwärtig fast 100 000 Tonnen im Jahr, an deren Herstellung South Wales am stärksten betheiligt ist. Daselbst hatte ein Werk im Laufe des Jahres 1881 drei Hochöfen im regelmäfsigen Betrieb auf Spiegeleisen. Nahezu 3000 Tonnen Holzkohleneisen werden immer noch in Grofsbritannien jährlich hergestellt, bei einem Bestand von 6 Holzkohlen-Hochöfen, welche einer Firma angehören. Die Lagerbestände bei den Fabricanten und in den Lagerhäusern beliefen sich am Schlufs des Jahres 1881 auf 1 736 262 Tonnen, eine Vermehrung von 194 851 Tonnen gegen den gleichen Zeitpunkt des vergangenen Jahres. Während der zweiten Hälfte des Jahres verminderten sich die Bestände in allen Haupterzeugungs-Districten, ausgenommen Schottland. In Cleveland fand die gröfste Abnahme statt, sie belief sich auf 53 156 Tonnen. In North-Wales und Shropshire trat eine geringfügige Zunahme ein. Die Abnahme betrug in Lancashire 34 675 Tonnen, in Northamptonshire 30 256 Tonnen, in Derbyshire 26 785 und in West-Cumberland 17 200 Tonnen. Der Gesammtverbrauch an Roheisen im Jahre 1881 stellt sich wie folgt:

Lagerbestände am 31. December 1880	1 541 411
Production im Jahre 1881	8 377 364
Zusammen	9 918 775
Hiervon ab Lagerbestände am 31. Dec. 1881	1 736 262
Gesammtverbrauch in 1881	8 182 513

d. i. eine Zunahme von 522 536 Tonnen gegen 1880. Die Gesammt-Lagerbestände am 31. December 1881 betragen 20 % von der Production des Jahres (0,3 % Zunahme gegen 1880), und 21 % oder 11 Wochen von dem Verbrauch des Jahres 1881. Innerhalb der letzten 20 Jahre hat sich die Production des Roheisens in Grofsbritannien mehr als verdoppelt. Im Jahre 1862 war die Production 3 943 469, in 1872 betrug sie 6 741 929, und in 1875 belief sie sich auf 6 365 462 Tonnen. In zwei aufeinander folgenden Jahren, 1878 und 1879, sank die Production unter die zuletzt angegebene Zahl. Die Production des letzten Jahres zeigt die riesige Zunahme von 2 368 230 Tonnen gegen 1879, eine Zahl, welche der der Jahresproduction von 1850 gleichkommt.

Die Zahl der vorhandenen Hochöfen belief sich am 31. December 1881 auf 968, wovon 552* im Betrieb waren.

* Nach den von der Redaction des *Iron-Monger* rundgesandten Fragebogen stellte sich diese Zahl am 1. März dieses Jahres auf 577.

II. Nord-Amerika.

(Nach dem Bericht von J. M. Swank.)

Die Production an Roheisen in den Vereinigten Staaten hat im Jahre 1881 gegen die dės Vorjahres um 8% zugenommen, ein Resultat, welches, wenn auch immerhin an und für sich ein befriedigendes, so doch nicht die Erwartungen der Amerikaner erfüllt hat, welche durch die Zunahme im Jahre 1880 gegen 1879, wo dieselbe 40% betrug, allerdings sehr hoch gespannt waren.

Die Production betrug Tonnen à 1000 kg

1879	3 070 875
1880	4 295 414
1881	4 641 564

Hieran ist Pennsylvania mit 2 190 786 Tonnen, Ohio mit 710 546 Tonnen, New-York mit 359 519 Tonnen, Illinois mit 251 781 betheiligt. Der letztgenannte Staat hat das stärkste Wachsthum aufzuweisen, es ist dies dem Aufblühen der Eisenindustrie in Chicago zu verdanken.

Am 31. December 1880 besassen die Vereinigten Staaten 701 Hochöfen, von denen 416 in und 255 aufser Betrieb waren, ein Jahr später 716, hiervon 457 in und 259 aufser Betrieb, wobei im Laufe des Jahres 25 neu gebaut und 12 aufgegeben worden waren. Im Jahre 1881 waren drei Hochöfen im Bau begriffen.

Der Verbrauch an Roheisen im Jahr 1881 betrug:

	Gross tons
Eigene Production	4 144 254
Import	464 430
Lagerbestand am 31. Dec. 1880 an heimischem Eisen	407 730
Lagerbestand am 31. Dec. 1880 » importirtem »	164 404
abzügl. Lagerbest. am 31. Dec. 1881 an heimischem Eisen	188 300
abzügl. Lagerbest. am 31. Dec. 1881 » importirtem »	9 953
bleibt	4 982 565

Da der Verbrauch im Jahre 1880 sich nur auf 3 990 415 gross tons belief, so ist für das Jahr 1881 eine Zunahme von 1 000 000 gross tons eingetreten, wovon ungefähr ein Drittel zur Bessemer-Stahlfabrication verwandt wurde.

III. Frankreich.

(Aus dem Bulletin du Comité des Forges de France.)

Verwandtes Brenn-material.	1880 Puddeleisen. Tonnen	1880 Giefsereieisen u. Gufswaaren erster Schmelzung. Tonnen	1880 Gesammt-Production Tonnen	1881 Puddeleisen. Tonnen	1881 Giefsereieisen u. Gufswaaren erster Schmelzung. Tonnen	1881 Gesammt-Production Tonnen
Koks . . .	1 324 111	317 458	1 641 569	1 462 325	346 213	1 808 588
Holzkohle .	45 422	9 468	54 890	44 052	9 430	53 482
Gemischt .	12 819	16 015	28 834	15 143	17 698	32 841
insgesammt	1 382 352	342 941	1 725 293	1 521 520	373 341	1 894 861
			Zunahme	139 168	30 400	169 568

In Procenten beträgt die Zunahme der Gesammtproduction nahezu 9%. Von den Departements war Meurthe und Moselle am stärksten mit 606 110 Tonnen betheiligt, dann folgt das Department du Nord mit 239 419 Tonnen, Saône und Loire mit 173 647 Tonnen und Gard mit 139 637 Tonnen, während der Rest sich auf 31 Departements vertheilt.

IV. Luxemburg.

(Aus dem Moniteur des Intérêts Matériels).

Die Roheisenproduction Luxemburgs im Jahre 1881 betrug 293 615 Tonnen, hiervon 264 482 Tonnen Giefserei- und 29 133 Tonnen Puddeleisen. Die Gesammtproduction im Jahre 1880 belief sich auf 263 666 Tonnen.

Die Preise betrugen im Mittel:

		1881	1880
Giefsereieisen .	Francs	55,82	55,55
Puddeleisen . .	»	60,06	58,94

In der jüngsten Zeit ist Puddeleisen im Verkaufspreis auf 67 Francs gestiegen und sind jetzt infolge des Anblasens mehrerer Hochöfen, welche im verflossenen Jahre wegen Reparaturen still lagen, 1542 gegen 1478 Arbeiter in 1881 und 1328 in 1880 beschäftigt.

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen betrug 16 gegen 15 des Vorjahres.

Die Roheisenausfuhr Grofsbritanniens nach Deutschland und Holland im Monat März 1882.

Nach vorläufigen Zusammenstellungen der Board of Trade Returns hat im verflossenen Monat März der Export Grofsbritanniens an Stahl und Eisen nach Deutschland und Holland ganz bedeutend gegen die im gleichen Monat des Vorjahres und ebenso auch gegen den Februar dieses Jahres zugenommen.

Die Ausfuhrzahlen sind nach der angegebenen Quelle die folgenden:

	Februar 1882	März 1882	März 1881	
Nach Deutschland	13 885	**39 653**	18 905	Tonnen
» Holland . .	19 601	**41 516**	23 180	»
» Belgien . .	4 506	5 918	9 732	»

Hiervon entfielen allein auf Cleveland-Roheisen:

Nach Deutschland	35 839	Tonnen
» Holland . .	37 432	»

Da die Ausfuhr nach Nord-Amerika gleichfalls stark zugenommen hat, so ist auch eine bedeutende Verminderung der dortigen Lagerbestände zu bemerken, dieselbe beläuft sich nach dem „Iron“ auf ca. 30 000 Tonnen.

Die Lage der Eisenindustrie vom englischen Standpunkt.

The Economist Nr. 2016 schreibt:

Die ersten drei Monate dieses Jahres sind verflossen, ohne die weiteren Aufbesserungen der Lage des Eisenmarktes mit sich zu bringen, die man am Schlufs des Jahres 1881 erwartet hatte. Es ist dies um so bemerkenswerther, als die Handelslage in vielen anderen Beziehungen zufriedenstellend genannt werden konnte: Verschiffungen haben in grofsem Mafsstab stattgefunden, und es liegen bisher noch keine Anzeichen eines Zurückgehens des inneren englischen Handels vor. Welches sind denn, kann man fragen, die Ursachen, die die Preissteigerung, die so sehnlichst erwartete, verhindert haben? Die erste und hauptsächlichste Schuld war theures Geld und die unruhige politische innere wie äufsere Lage; der Pariser Krach machte sich in seinen Wirkungen nicht nur in London,

sondern auch in New-York fühlbar und erstickte manches neue, in der Bildung begriffene Unternehmen im Keime. In Amerika waren speciell die projectirten Eisenbahnbauten wegen des schlechten Standes der Eisenbahnpapiere, der in den niedrigen Einnahmen und der scharfen Concurrenz seine Begründung hatte, gänzlich in Ungnade gefallen. Eine fernere Ursache, welche einer Erhöhung der Preise im Wege stand, war die starke Steigerung der Production, sowohl in England wie in den Vereinigten Staaten. Es betrug die

Roheisen-Production in

	1881	1880	1879	1878
Grofsbritannien . . Tonnen von 2240 Pfd.	8 377 364	7 749 233	5 996 377	6 381 051
i. d. Vereinigten Staaten » » 2000 »	4 641 564	4 295 414	3 070 875	2 577 361
	13 018 928	12 044 647	9 067 212	8 958 412
Zunahme gegen 1878	45%	34%	1¼%	

Dieses plötzliche Aufschnellen der Productionszahl wurde durch die Belebung des amerikanischen Handels erforderlich und die Mehrproduction hauptsächlich zum Bau und zur Ausrüstung neuer Eisenbahnlinien und zur Ausbesserung der alten verwandt. Nach den jüngsten Berichten scheint es, als wenn der starke Begehr im Nachlafs begriffen sei, und Fabricanten, welche vor einiger Zeit mit Bestellungen auf viele Monate hinaus versehen waren, fangen jetzt schon an nach Aufträgen zu suchen, während Bestellungen auf Schienen u. s. w. entweder zurückgezogen oder eingeschränkt worden sind. Die Ausweise über die englische Production ergeben, dafs trotz der im September in Schottland und Cleveland beschlossenen Einschränkung der Production eine stetige Zunahme in den anderen Bezirken stattgefunden hat, wie die nachfolgenden Zahlen aus Rylands Iron Trade Circular beweisen:

In Grofsbritannien im Betrieb befindliche Hochöfen:

1882	1881	1881	1881
31. März	30. Juni	30. Sept.	1. Dec.
572	542	548	552

Diese Zahlen deuten an, dafs die Preise trotz des augenblicklichen niederen Standes derselben anscheinend noch keinen einschränkenden Einflufs auf die Production bewirkt haben; und es besteht wohl kein Zweifel darüber, dafs die gegenwärtige Production mehr als genügend für den gesammten Bedarf ist.

In bezug auf die Zukunft des englischen Handels mit den Vereinigten Staaten gewinnt es den Anschein, dafs derselbe, falls nicht eine weitere Förderung des Eisenbahn-Neubaues eintritt, auf ein Sinken gefafst sein mufs. Die Nachweise des Board of Trade für die ersten drei Monate des Jahres sind zwar für den englischen Eisenhandel mit den übrigen Ländern sehr ermuthigend. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, dafs ein Vergleich mit dem Jahr 1881 kaum zulässig ist, da in dem Jahre das Wetter für die Schifffahrt höchst ungünstig war, während die Bedingungen hierzu in diesem Jahre in keiner Beziehung etwas zu wünschen übrig liefsen. Es betrugen nämlich die

Gesammt-Verschiffungen von Eisen und Stahl vom 1. Januar bis 31. März:

	1882 Tonnen.	1881 Tonnen.	1880 Tonnen.	1879 Tonnen.
nach d. Ver. Staaten	331 206	198 198	468 887	49 690
nach übrig. Ländern	662 301	481 982	458 649	440 410
	993 507	680 180	927 536	490 100

Die stattgefundene Zunahme nach den übrigen Ländern ist hauptsächlich Deutschland, Indien und Australien zu verdanken, da das erstere 53 000 t Roheisen und das letztere 42 000 t Schienen und Fertig-Eisen mehr als im Vorjahre bezog. Es wird schwierig sein zu entscheiden, ob diese Zunahme ihren Grund in einer verstärkten Nachfrage nach englischem Eisen oder in einer eingetretenen Erleichterung in der Verschiffung oder sonstigen Ursachen hat. Die Erfahrung der nächsten Monate wird uns dies lehren; aber so viel ist sicher, dafs, wenn die Ausfuhr in gleichem Mafse belebt bleibt, man mit Sicherheit auf eine Preissteigerung rechnen darf. Wenn das Geld jetzt eine Zeitlang billig bliebe, so würden viele geplante Neu-Anlagen zur Ausführung gelangen, besonders dann, wenn der Eisenpreis sich fortgesetzt niedrig hielte; und wenn endlich die Aussichten auf die nächste Ernte günstig werden, so können wir eine allgemeine Belebung des Handels erwarten.

Wenn wir die Gesammtlage überschauen, so gelangen wir zu den nachstehenden Schlüssen:

Erstens: Der dringende und aufsergewöhnliche Bedarf an Eisen, welcher sich zuerst in den Vereinigten Staaten gegen Ende 1879 geltend machte, ist gröfstentheils bereits befriedigt.

Zweitens: Dieser ausnahmsweise Bedarf hat zu einer Steigerung der Production geführt, welche als ganz unnatürlich und beispiellos in der Geschichte der Industrie dasteht und welche die Befürchtung eines niedrigen Preisstandes für die nächste Zukunft erweckt.

Drittens: Jede Preissteigerung des englischen Eisens kann nur als das Resultat einer weiteren Entwicklung unseres Handels mit solchen Ländern erzielt werden, welche in ihrem Bedarf an Eisen gänzlich von uns abhängig sind.

Viertens: Falls eine solche Entwicklung nicht bald stattfindet, wird es nöthig sein, die Ueberproduction einzuschränken, und letzteres wird sicher eintreten, sobald die Preise noch weiter sinken.

Vermischtes.

Ueber schmiedbares Gufseisen und das Ausglühen des Stahles.

(Auszug nach M. Forquignon, Annales de Chemie et de Physique.)

Seit Réaumur, welcher in seiner klassischen Schrift aus dem Jahre 1722 zuerst die Grundsätze des Verfahrens feststellte, hat die Herstellung von schmiedbarem Gufseisen eine grofse Bedeutung erlangt, aber trotz der mannigfachen eingeführten Verbesserungen besitzen wir keine geschichtliche Darstellung der Fabrication vom chemischen Standpunkte aus. Bis auf den heutigen Tag besteht alles das über das schmiedbare Gufseisen Bekannte darin, dafs es Gufseisen ist, welchem durch Oxydation ein Theil seines Kohlenstoffs entzogen ist, und das sich daher den Eigenschaften des Stahles oder Schmiedeeisens nähert. Um die Versuche von Forquigon ganz zu verstehen, sei die Aufmerksamkeit auf folgende Punkte gelenkt:

1. Jedes Gufseisen ist nicht gleich geeignet für das Verfahren. Graues oder manganhaltiges Eisen

liefert schlechte Resultate. Weifses aus den reinsten Erzen hergestelltes Roheisen ist vorzuziehen.

2. Das Verfahren, die Schmiedbarkeit zu erzielen, ist fast ausschliefslich auf kleine Gegenstände, von nicht über einem Zoll Durchmesser, anwendbar.
3. Die Dauer des Verfahrens beträgt je nach der Gröfse und der gewünschten Qualität von 24 Stunden bis 6 Tage und mehr.
4. Die Temperatur der Oefen ist gewöhnlich hell kirschroth.
5. Gepulvertes Eisenoxyd ist die jetzt als Oxydationsmittel fast ausschliefslich gebräuchliche Substanz.

Die Absicht des Verfassers ist die gewesen, die chemische Zusammensetzung, sowie Zugfestigkeit von einer Reihe Proben aus schmiedbarem Gufseisen, welche sich voneinander entweder in der Zusammensetzung, der Fabricationsart oder in der vorausgegangenen Behandlung unterschieden, die Einflüsse verschiedener Oxydationsmittel und ebenso die Unterschiede zu bestimmen, welche zwischen schmiedbarem Gufseisen einerseits und Stahl, Schmied- und Gufseisen andererseits bestehen. Um dieses Ziel zu erreichen, führte der Verfasser eine Reihe von Analysen vor und nach der Umgestaltung und ebenso Versuche rücksichtlich der physikalischen Eigenschaften, speciell der Zugfestigkeit aus. Die erste Reihe von Experimenten wurde mit Gufseisen, das in gepulvertem Hämatiterz eingepackt war, vorgenommen; die zweite mit solchem, welches in verschiedenen Substanzen, wie Holzkohle, Eisenspänen, Kieselerde, gebranntem Kalk, gebranntem Knochenpulver, Todtenkopf und Seesalz geglüht war; und endlich die dritte mit Proben, welche Gasen, wie Wasserstoff und Stickstoff, ausgesetzt gewesen waren. Die Versuche ergaben, dafs das Weicherwerden des Gufseisens nicht von der Oxydation seines Kohlenstoffs herrührt, so dafs diese Oxydation, wenn sie stattfindet, nur mithilft. Durch die einfache Einwirkung einer genügend hohen, jedoch unterhalb des Schmelzpunkts befindlichen Temperatur wird das weifse Roheisen zerstört oder verkohlt, wenn man so sagen darf. Ein vollkommen amorpher Graphit von besonderer Bildung wird reichlich durch die ganze Masse des Gegenstandes ausgeschieden, manchmal in der Form von wenig sichtbaren Anhäufungen, manchmal zerstreut oder innig vermischt. An der Stelle einer Verbindung ist eine Mischung von freiem Kohlenstoff und freiem Eisen getreten. Das Gufseisen, dem nunmehr ein Theil des mit ihm verbundenen Kohlenstoffs entzogen ist, ist weich geworden, und seine Festigkeitseigenschaften haben sich sehr geändert. Die Einwirkung hört an diesem Punkte auf, wenn sie in einer nicht oxydirenden Masse wie Holzkohle stattfindet ist; jedoch das Eisen mit einer oxydirenden Masse in Berührung, so findet eine zweite Einwirkung statt, indem der an der Oberfläche befindliche freie Kohlenstoff verbrannt wird, hierauf ein Theil des Graphits aus dem Innern an die Oberfläche tritt und dann ebenfalls verbrennt. Mangangehalt des Eisens verhindert das Weichwerden dadurch, dafs derselbe der Bildung von Graphit entgegenwirkt. Der Verfasser kommt dann zu folgenden Schlüssen:

1. Ein thatsächlich schmiedbares Gufseisen enthält immer amorphen Graphit.
2. Gufseisen kann Kohlenstoff abgegeben haben und dennoch brüchig bleiben, wenn nicht Graphit gebildet oder die vorhandene Menge des Graphits vermehrt worden ist.
3. Gufseisen kann schmiedbar werden, ohne einen merklichen Theil seines Gesammt-Kohlenstoffgehalts abzugeben.
4. Wenn manganhaltiges Gufseisen noch Silicium enthält, so wird erstere durch Ausglühen verbessert.
5. Wasserstoff und Stickstoff verbinden sich mit dem Kohlenstoff des Gufseisens, das in diesem Fall ohne Bildung von Graphit schmiedbar werden kann.
6. Die Bruchbelastung wird durch das Ausglühen immer mehr als verdoppelt, bisweilen mehr als vervierfacht; dieselbe steigt mit der Dauer des Ausglühens und zwar im Anfang sehr schnell, und nachher sehr langsam. Das schmiedbare Gufseisen nimmt eine Mittelstellung zwischen Stahl und grauem Roheisen ein; es unterscheidet sich von letzterem durch die besondere Art seines amorphen Graphits und durch die grofse Zähigkeit und von dem ersteren durch seinen grofsen Gehalt an Graphit.

Eine Reihe von Versuchen mit Stahl, welche gleich denen mit Gufseisen im Glühen desselben in Berührung mit verschiedenen Stoffen bestanden, dienten zur Bestätigung der obigen Schlufsfolgerungen. Die letzten Seiten der Abhandlung enthalten noch die Beschreibung eines kleinen Ofens, vermittelst dessen leicht hohe Temperaturen erreicht werden können.

Iron.

Die Zusammensetzung und die Temperatur der Hochofen-Gase.

Unter diesem Titel veröffentlicht Professor L. Gruner in den *Annales des Mines* eine längere Abhandlung, welche, auf Untersuchungen von A. Jaumain in Marchiennes, Belgien, fufsend, auf den bedeutenden Unterschied in der Zusammensetzung und der Temperatur der Gase, welche aus der Mitte, beziehentlich an dem Umfang der mit Glocke und Trichter versehenen Hochöfen ausströmen. Wir entnehmen den zahlreich angeführten Analysen die folgenden:

Ofen Nr. 1 in Marchiennes. Derselbe ist mit zwei seitlichen Gasfangrohren von 1250 mm Durchmesser und einem in der Mitte befindlichen von 990 mm Durchmesser versehen, wobei letzteres kaum hinreichend Gase für einen Vorwärm-Apparat liefert. Die Temperatur beträgt 90° C. in der Mitte gegen 250° der an der Wand ausströmenden Gase. Die Analyse der Gase war:

In der Mitte:

	Volumen	Gewicht	
Kohlensäure	12,20	17,91	$\frac{CO_2}{CO} = 0{,}935$
Kohlenoxyd	20,80	19,15	
Stickstoff	67,00	62,94	

Seitlich:

	Volumen	Gewicht	
Kohlensäure	9,76	14,53	$\frac{CO_2}{CO} = 0{,}60$
Kohlenoxyd	25,80	24,10	
Stickstoff	64,44	61,37	

Ofen Nr. 2 in Marchiennes. Derselbe ist mit drei seitlichen Gasfangrohren von 760 mm Durchmesser und einem mittleren von 990 mm versehen, wobei letzteres fast so viel Gase wie von den ersteren zwei zusammen liefert. Die Temperatur der der Mitte entströmenden Gase betrug 120° C. seitlich 248°. Die Analyse ergab folgendes:

In der Mitte:

	Volumen	Gewicht	
Kohlensäure	13,31	19,47	$\frac{CO_2}{CO} = 0{,}98$
Kohlenoxyd	21,60	19,70	
Stickstoff	65,05	60,83	

Seitlich:

	Volumen	Gewicht	
Kohlensäure	9,10	14,03	$\frac{CO_2}{CO} = 0{,}59$
Kohlenoxyd	25,20	23,50	
Stickstoff	65,40	62,47	

Ofen Nr. 2 in Haumont. Zwei seitliche Gasfangrohre von 1330 mm und ein mittleres von 1420 mm Durchmesser, die Temperatur der Gase war 150 bezw. 289° C. Das mittlere Rohr ergab eine beträchtliche Menge an Gasen. Die Analysen waren nachstehende:

In der Mitte:

	Volumen	Gewicht	
Kohlensäure	8,95	14,20	$\frac{CO_2}{CO} = 0{,}635$
Kohlenoxyd	21,05	22,36	
Stickstoff	66,90	63,40	

Seitlich:

Kohlensäure	7,70	11,57	$\frac{CO_2}{CO} = 0{,}414$
Kohlenoxyd	29,50	27,89	
Stickstoff	66,90	60,56	

Ofen Nr. 1 in Monceau Wenn derselbe mit drei Cooper-Apparaten arbeitete, so war die Temperatur der Gase des mittleren Fangrohrs 110°, seitlich 268°. Die Analysen ergaben folgendes:

In der Mitte:

	Volumen	Gewicht	
Kohlensäure	9,80	14,30	$\frac{CO_2}{CO} = 0{,}66$
Kohlenoxyd	23,80	21,79	
Stickstoff	66,40	63,91	

Seitlich:

Kohlensäure	14,00	20,32	$\frac{CO_2}{CO} = 1{,}04$
Kohlenoxyd	21,40	19,52	
Stickstoff	64,60	60,16	

Arbeitete der Ofen nur mit zwei Coopre-Apparaten, so betrug die Temperatur der Gase 184° in der Mitte und 290° seitlich. Die Analysen waren:

In der Mitte:

	Volumen	Gewicht	
Kohlensäure	8,20	12,27	$\frac{CO_2}{CO} = 0{,}51$
Kohlenoxyd	25,40	23,90	
Stickstoff	66,40	63,63	

Seitlich:

Kohlensäure	11,00	16,37	$\frac{CO_2}{CO} = 0{,}82$
Kohlenoxyd	24,40	20,00	
Stickstoff	66,60	63,63	

Unter Zugrundelegung dieser Zahlen bemerkt Professor Grüner mit Recht, dafs der beträchtliche Unterschied in den aus der Mitte und am Umfang des Ofens entströmenden Gasen es zur Unmöglichkeit macht, dessen Gang aus der Untersuchung nur eines Theiles der Gase zu beurtheilen. Einen mafsgebenden Werth erhält die Untersuchung erst dann, wenn die Gase vollständig gemischt sind, wie dies bei einem Gichtverschlufs mit Parryschem Trichter erreicht wird. Weiterhin geht Gruner noch eingehend auf den Einflufs der Form, der Windpressung, der Art der Beschickung und der Gasfänge ein.

Ueber die Dauer der Schienen.

Eine von der Brücken- und Chausseebau-Abtheilung in Frankreich eingesetzte Commission hat sich kürzlich mit Untersuchungen über die Eigenschaften der verschiedenen Schienenarten, welche die französischen Eisenbahngesellschaften eingeführt haben, beschäftigt und hierbei namentlich die stärkere oder mindere Abnutzung im Auge gehabt. Gruner hat die Resultate der vorgenommenen Versuche, wie nachfolgt, zusammengestellt:

1. Der Verschleifs ist in den Schienen aus weichem Stahl geringer, also die Dauer der Schienen länger als bei den aus hartem Stahl gefertigten, welch letztere in Frankreich allgemein in Anwendung sind.
2. Die Schnelligkeit, mit welcher der Verschleifs bei Schienen aus hartem, d. i. gleichbedeutend mit unreinem Stahl, vor sich geht, rührt daher, dafs ein Material, welches Mangan, Silicium und Phosphor enthält, eine viel gröfsere Neigung zur Oxydation hat, und ist auch in dieser Hinsicht der weiche Stahl dem harten zur Schienenfabrication vorzuziehen.
3. Es ist kein Nachtheil, die doppelköpfigen Schienen aus einem härteren Stahl als die Vignolschienen zu machen, aber es sollte hierbei niemals die Nothwendigkeit eintreten, eine Fallprobe anzustellen, weil ein vorkommender Bruch bei derselben eine grofse Unreinheit des Stahles voraussetzt.
4. Die Eisenbahngesellschaften sollten sich untereinander verständigen, um eine gewisse Zahl von Normalbedingungen aufzustellen und um endgültigen Beschlufs zu erzielen, eine Commission von Ingenieuren und Chemikern ernennen, welche mit Sorgfalt die Ursachen, welche den Verschleifs der Schienen bewirken, zu ergründen hätten. Ebenso sollten sie sich hierzu den Beistand der Fabricanten und Hüttenleute erbitten.

L'Ancre de St. Dizier.

In der badischen ersten Kammer machte jüngst ein Regierungscommissar interessante Mittheilungen über den **Rückgang der Frequenz der technischen Hochschulen Deutschlands.** Die Zahl der Studirenden an diesen polytechnischen Anstalten ist von 6433 im Wintersemester 1877—78 im letzten Winter auf 3900, somit um 60 % zurückgegangen. Diese Abnahme erkläre sich zum guten Theile aus der gedrückten Lage der Industrie; aufserdem aber sei ganz wesentlich der vorhandene Ueberflufs an academisch gebildeten Technikern mit schuld. Der Bedarf an solchen betrage nach einer auf die Gewerbestatistik von 1875 gestützten Schätzung jährlich 660; demselben würde eine Gesammtzahl von 2300 Studirenden jährlich entsprechen, welche bei Zurechnung von etwa 700 Ausländern auf 3000 sich erhöhen würde. Somit gehe selbst die gegenwärtige Frequenz um 900 über den wirklichen Bedarf hinaus. Herr Grashof war der Meinung, dafs in Deutschland der technischen Hochschulen zu viele seien — sechs solcher würden genügen —, während es an technischen Mittelschulen fehle. Die letzteren würden in den nächsten Jahrzehnten mehr in den Vordergrund treten, was in Verbindung mit der Anziehungskraft der neuen technischen Hochschule in Berlin eine weitere Entvölkerung der übrigen polytechnischen Schulen mit sich bringen werde. Wir lassen die Richtigkeit dieser Berechnung und der Schlufsfolgerung auf die Ueberflüssigkeit einzelner der deutschen technischen Hochschulen auf sich beruhen. Aber durch die thatsächlichen Mittheilungen wird, wie die Nationalzeitung mit Recht bemerkt, jedenfalls auch von dieser Seite her eine Beobachtung bestätigt, welche sich auf den verschiedensten Gebieten unseres wirthschaftlichen Lebens machen läfst und der schon vielfach Ausdruck gegeben worden: dafs bei uns verhältnifsmäfsig zu viele sich der Leitung der wirthschaftlichen Thätigkeit jeder Art — wozu im weiteren Sinne des Wortes auch die Vertheilung der Erzeugnisse dieser Thätigkeit gehört — widmen und zu wenige der Production selbst. Der Rückgang der Frequenz der höheren technischen Lehranstalten zeigt, dafs eine natürliche Reaction gegen dieses Mifsverhältnifs sich geltend macht.

Essener Ztg.

Vereins-Nachrichten.

Die erste diesjährige General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute findet am 21. Mai zu Düsseldorf statt und wird den verehrl. Mitgliedern noch specielle Einladung dafür unter Mittheilung der Tagesordnung zugehen; die vorläufige Festsetzung der letzteren ist aus dem untenstehenden Protokoll der Vorstands-Sitzung vom 24. April dieses Jahres zu ersehen.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 24. April 1882, Nachmittags $2\frac{1}{2}$ Uhr, in der Restauration Thürnagel in Düsseldorf.

Anwesend die Herren: C. Lueg (Vorsitzender), Blafs, Brauns, R. Daelen, R. M. Daelen, Helmholtz, Lürmann, Massenez, Osann, Offergeld, Petersen, Schlink, Weyland.

Entschuldigt die Herren: Bueck, Elhers, Dr. Schultz, Thielen.

Fehlend: Herr Minssen.

Aufserdem war noch Herr Director Servaes-Ruhrort in seiner Eigenschaft als Vorsitzender der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller zur Theilnahme an der Sitzung eingeladen, hatte jedoch sein Ausbleiben telegraphisch entschuldigt.

Als Protokollführer fungirte der Secretär des Vereins, Ingenieur Schrödter.

Die Tagesordnung lautete:

1. Vereinbarung mit der nordwestlichen Gruppe wegen gemeinsamer Herausgabe der Zeitschrift und Wahl der Redactionscommission.
2. Mittheilungen über die Bochumer Hüttenschule.
3. Berathung über Fortsetzung der Walzwerks-Versuche.
4. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung der nächsten General-Versammlung.

Vor Eintritt in die Tagesordnung wurden fünf neu angemeldete Mitglieder aufgenommen, dann das Protokoll der letzten Vorstandssitzung verlesen und in die Berathung des ersten Punktes der Tagesordnung eingetreten.

ad 1. Der Vorsitzende brachte die zwischen der nordwestlichen Gruppe und dem Executiv-Ausschufs unseres Vereins über diese Angelegenheit gepflogenen Verhandlungen zur Kenntnifs der Versammlung. Es ging aus denselben hervor, dafs auf Grundlage der vom Vorstande früher festgesetzten Vorschläge eine Einigung erzielt worden ist; die Versammlung billigte die getroffenen Vereinbarungen in allen Punkten und beschlofs, das Abkommen der demnächstigen General-Versammlung zur Genehmigung zu unterbreiten.

Bei dieser Gelegenheit kam noch die Frage, ob und in welcher Höhe die für die Zeitschrift gelieferten Beiträge honorirt werden sollen; dieselbe wurde dahin gelöst, dafs für die Zeile 10 bis 20 Pf. bewilligt wurden.

ad 2. Der Vorsitzende berichtete in seiner Eigenschaft als Mitglied des Curatoriums der Hüttenschule über die bisherige Thätigkeit desselben, die Besichtigung der sehr zweckdienlichen und reich ausgestatteten Schulgebäulichkeiten, sowie über die Gewinnung der Lehrkräfte. Sodann gelangte noch ein von Herrn Oberbürgermeister Bollmann eingegangener, vom Schul-Curatorium unterzeichneter Aufruf zur Verlesung, welcher, in Plakatform gedruckt, den interessirten Werks-Verwaltungen zugesandt werden soll. Der Aufruf ist am Schlufs des Protokolls wörtlich wiedergegeben.

Bezüglich des Stipendienfonds wurde beschlossen, die eingegangenen Verpflichtungsscheine nunmehr an den Magistrat zu Bochum einzusenden und die rückständigen Werke nochmals aufzufordern, bis zum 1. Juni ihren Beitritt zu erklären.

ad 3. Herr Brauns, als Vorsitzender der zu diesem Zwecke eingesetzten Commission, verlas die von derselben aufgestellten Vorschläge, die darin gipfelten, dafs der Vorstand an die betreffenden Walzwerke ein Rundschreiben erlassen solle, worin angezeigt wird, dafs die Herren Blafs und R. M. Daelen bereit sind, Walzenstrafsen auf Druck und Arbeit zu untersuchen, und dafs diese Versuche gegen eine an den Verein deutscher Eisenhüttenleute zu entrichtende Taxe durchgeführt werden können.

Die Versammlung stimmte diesem Vorschlag bei, und erging an die Herren Blafs und Daelen die Aufforderung, das Rundschreiben zu verfassen und die Versendung desselben baldigst zu bewirken.

ad 4 wurde beschlossen, dafs die nächste General-Versammlung am 21. Mai stattfinden soll und die Tagesordnung wie folgt festgesetzt:

I. Geschäftliche Mittheilungen.
II. Die Fortschritte in der deutschen Hochofen-Industrie von Herrn J. Schlink.
III. Ueber einige beim Walzen auftretende Erscheinungen von Herrn E. Blafs.
IV. Discussion über die Kraftübertragung bei Drahtstrafsen.

Rheinisch-westfälische Hüttenschule zu Bochum.

Anfangs Juli 1882 wird an der Hüttenschule zu Bochum, welche zur Ausbildung von Meistern auf Eisenhütten und Maschinenfabriken bestimmt ist, der erste anderthalbjährige Lehrcursus eröffnet worden.

Diejenigen, welche an diesem Cursus theilzunehmen wünschen, haben schriftliche Anmeldung unter Beifügung des Lebenslaufes und der nachfolgend näher bezeichneten Zeugnisse bis zum 1. Juni c. an den unterzeichneten Vorsitzenden des Curatoriums der Schule, Oberbürgermeister Bollmann in Bochum, einzureichen, worauf ihnen über den Tag der Aufnahme-Prüfung nähere Mittheilung zugehen wird.

Die zum Besuche der Schule sich Anmeldenden müssen sich durch Zeugnisse der betreffenden Werksverwaltungen darüber ausweisen, dafs sie mindestens vier Jahre praktische Hüttenarbeit betrieben und hierbei Geschick und Fleifs gezeigt, sowie sich anständig geführt haben.

Die Aufnahme-Prüfung soll ermitteln, ob der Angemeldete genügende Elementarschulkenntnisse, einige Anlage zum Zeichnen, sowie Verständnifs der gewöhnlich auf Eisenhütten bezw. Maschinenfabriken vorkommenden Arbeiten besitzt.

Durch die wohlwollende Fürsorge der Werksbesitzer ist es ermöglicht, einer Anzahl hülfsbedürftiger Schüler für die Dauer des Lehrcursus eine Geld-Unterstützung zu gewähren. — Gesuche um Verleihung solcher Stipendien sind mit einem über die Würdigkeit des Bewerbers sich aussprechenden Zeugnisse seiner jetzigen Werksverwaltung zugleich mit der Anmeldung einzureichen. — Das Schulgeld beträgt halbjährlich zehn Mark und kann im Falle nachgewiesener Bedürftigkeit erlassen werden.

Bochum, den 15. April 1882.

Das Curatorium der Hüttenschule:

L. Baare, Geh. Commerzienrath.	Th. Beckert, Director der Schule.	Bollmann, Oberbürgermeister.
H. Brauns, Hüttendirector.	A. Dreyer, Fabrikbesitzer.	C. Lueg, Hüttendirector.
J. Schlink, Hüttendirector.	Dr. H. Schultz, Bergrath u. Bergschuldirector.	A. Thielen, Hüttendirector.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Gilchrist, Percy C., 172 Palace Chambers, Westminster Bridge, London SW.

Voigt, Th., Ingenieur bei Piedboeuf, Dawans & Co., Düsseldorf, Albertstrafse 1.

Neue Mitglieder:

Böddinghaus, Julius, Vertreter von Siemens & Halske, Düsseldorf, Marienstr. 4.

Gera, Vertreter von Fried. Krupp für das Königreich Sachsen, Dresden.

Kerpely, Anton, Ritter von, k. k. Ministerialrath, Budapest.

Steffen, Constant, J. H., Ingenieur, Forges de St. Nazaire (Loire Infre).

Quedenfeldt, Stadtbaumeister, Duisburg.



Magnesiasteine,

enthaltend: Mg O = 94,42 %
Si O_2 = 3,79 %
Fe_2O_3 / Al_2O_3 = 1,78 %

Stahlwerk

Gebr. Brüninghaus & Co., Werdohl (Westfalen).

Specialität:

Werkzeug-Gussstahl

Dreh-Hobelstähle extra hart, Fraiser, Bohrer, Matrizen, Hand-Kaltmeifsel, Döpper etc.

Marke ⚓ ⚓ ⚓ feinst und ⚓ ⚓ feine.

aus selbst erzeugten Rohmaterialien, **garantirt**, den **besten ausländischen Marken** gleichstehend. 112

Die Schönthaler Stahl- und Eisenwerke

von

Peter Harkort & Sohn

in

Wetter a. d. Ruhr

liefern:

Grob- und Feinbleche

aus Schweifseisen für Kessel und Brücken, zum Pressen, Falzen, Emailliren, Verzinnen und für gewöhnliche Handelszwecke; ferner aus Gufs-, Flufs-, Raffinir- und Puddelstahl für landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe, Sägen, Wellbleche, Schiffsbekleidungen etc. etc. von 30 bis 1/10 mm Dicke.

Schweifs- und **Flufsstahl,** sowie **Qualitätseisen,**
gewalzt und geschmiedet, in Stäben für die Kleinindustrie, hauptsächlich für Werkzeuge.

Cementstahl, gewalzt, geschmiedet und zum Einschmelzen. — **Milanostahl.** 21

Die „Vereinigte Königs- und Laura-Hütte“,

Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Berlin

liefert

gufseiserne und stählerne Pflastersteine

zum Pflastern von Strafsen, Plätzen etc., sowie

Stahlplatten

zum Belag von hölzernen Fahrbahnen, Brücken, Plateaus etc. und übernimmt die Ausführung.

Gewicht pro □Meter:

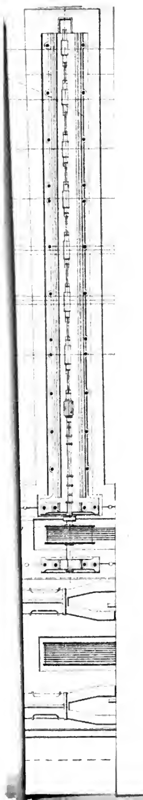
a) für gufseiserne Strafsenpflaster . . . . . 160—175 Kilo.
b) „ stählerne do. . . . . . 105 Kilo.
c) „ Stahlplattenbelag auf Holzunterlage pp. 85 „ 115

P

Roheisen Nr. 3

rough-Roheis

October Novbr. Decbr. Januar Februar März



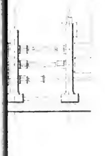
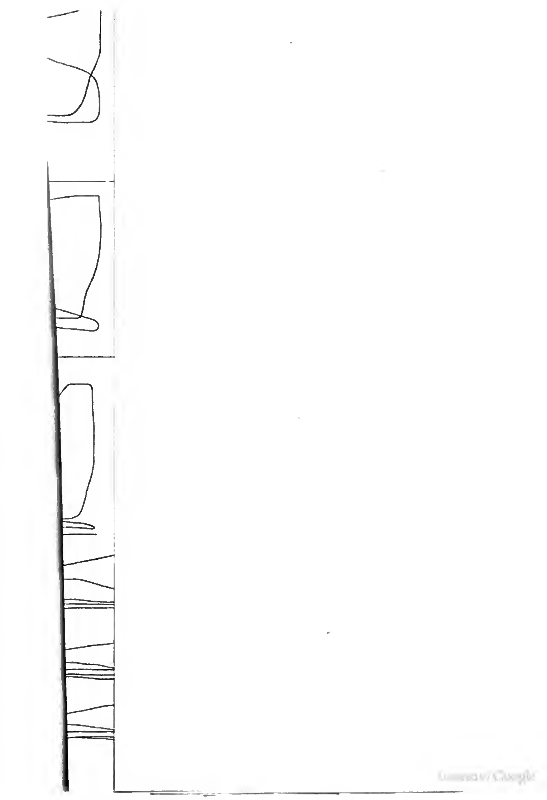


Fig. 2.

Triostände



rven

alzencalibrirn

coefficienten.

6

0,31

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 10 Mark, vom 1. Juli ab 12 Mark jährlich.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis. 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat 40% Rabatt.

Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben vom Vereins-Vorstande unter Mitwirkung der literarischen Commission.

Redigirt vom Geschäftsführer des Vereins: Ingenieur F. Osann in Düsseldorf.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 6. Juni 1882. 2. Jahrgang.

Stenographisches Protokoll

der

General-Versammlung

des

Vereins Deutscher Eisenhüttenleute

vom

21. Mai 1882.

Tages-Ordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Besprechung der gegenwärtigen Lage und der neueren Fortschritte der deutschen Roheisenerzeugung. Berichterstatter die Herren: **G. Hilgenstock, V. Limbor, A. Schilling, J. Schlink, W. Tiemann.**
3. Bemerkungen über einige beim Walzen auftretende Erscheinungen von Herrn **E. Blafs.**
4. Discussion über die Kraftübertragung bei Drahtstrafsen, eingeleitet von Herrn **Ernst Klein.**



Der Vorsitzende des Vereins, Herr **C. Lueg**-Oberhausen, eröffnete die Versammlung in der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf gegen 12 Uhr mit der nachstehenden Ansprache:

M. H.! Indem ich die heutige Generalversammlung eröffne, gestatte ich mir Sie im Namen des Vorstandes herzlich willkommen zu heifsen.

Wie bei unserer letzten Zusammenkunft, so befinde ich mich auch heute in der angenehmen Lage, über die weitere Entwicklung unseres Vereinslebens nur Erfreuliches berichten zu können. Seit der Zeit ist die Zahl unserer Mitglieder von 432 auf 472 gestiegen. Aus immer weiter sich ziehenden Kreisen wird unserm Verein das lebhafteste Interesse entgegengetragen, in allen Gauen Deutschlands sind die neuen Mitglieder ansässig, ferner befinden sich darunter Angehörige Englands, Frankreichs und Oesterreichs.

In gleicher Weise ist auch unser, vor nunmehr bald Jahresfrist ins Leben getretene Zeitschrift-Unternehmen in sichtlichem Aufblühen begriffen, wie dies die Zahl der überall verbreiteten Abonnenten (Nichtmitglieder), welche von 223 zu Anfang des Dezember vorigen Jahres auf 350 gewachsen ist, beweist. Trotz des kurzen Bestehens ist der Ruf unserer Zeitschrift weit gedrungen, dieselbe hat sich der ehrendsten Anerkennung nicht nur im engeren Heimatslande, sondern auch der angesehensten ausländischen Fachblätter zu erfreuen gehabt.

Ich benutze diese Gelegenheit, den wiederholt ausgesprochenen Wunsch einer allgemeineren und lebhafteren literarischen Betheiligung unserer Mitglieder zu erneuern.

Auf das weitere günstige Gedeihen der Zeitschrift »Stahl und Eisen« wird eine Veränderung, welche Ihr Vorstand in deren Herausgabe schon lange geplant, und welche ich Ihnen heute zur Genehmigung unterbreite, von weitgreifendstem Einflufs sein. Wie Ihnen wohl erinnerlich sein dürfte, hat unser Verein schon bei Gründung der Zeitschrift ein gemeinschaftliches Zusammenwirken in der Herausgabe derselben mit der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen-

und Stahl-Industrieller angestrebt, ohne jedoch damals eine Einigung zu erzielen. Der Grund dazu lag hauptsächlich in finanziellen Bedenken der Gruppe hinsichtlich der Gröfse des zu laufenden Risikos. Diese finanziellen Befürchtungen haben sich nicht bewahrheitet, es hat im Gegentheil unsere Zeitschrift schon im ersten Jahre ihres Bestehens ein relativ recht günstiges Resultat aufzuweisen, und zweifellos dürfen wir im nächsten Jahre auf eine Steigerung der Einnahmen durch Vermehrung der Inserate und Abonnentenzahl rechnen. Da dieser Erfolg gleichzeitig die Bedenken der nordwestlichen Gruppe beseitigte, so hat Ihr Vorstand die Frage vor einiger Zeit wieder angebahnt und freue ich mich, Ihnen mittheilen zu können, dafs durch das Entgegenkommen des Gruppenvorstandes ein beiderseitig befriedigendes Ergebnifs erzielt worden ist. Die Bedingungen, unter welchen die Vereinigung behufs gemeinsamer Herausgabe unserer Zeitschrift »Stahl und Eisen« erfolgen soll, wurden folgendermafsen festgesetzt:

1. Die Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenhüttenleute wird zugleich Organ der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.
2. Die Zeitschrift vertritt die Interessen der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie und behandelt die wirthschaftlichen und technischen Fragen auf dem Gesammtgebiete dieser Industrie. Sie bringt:
   a) die officiellen Mittheilungen beider Vereine;
   b) statistische Mittheilungen;
   c) Original-Artikel, wirthschaftliche und technische Fragen betreffend;
   d) geeignete Mittheilungen und Auszüge aus anderen Journalen, sowie Literaturberichte;
   e) Markt- und Preisberichte aus dem In- und Ausland;
   f) Repertorium für Patent-Angelegenheiten.

   Soweit erforderlich, werden zur Erläuterung technischer Mittheilungen Zeichnungen beigegeben. Die Zeitschrift nimmt geschäftliche Anzeigen, Veröffentlichungen von Bilanzen und dergleichen, sowie Reklamen zu den üblichen Sätzen auf.
3. Die Zeitschrift erscheint vorläufig monatlich, doch ist ein häufigeres Erscheinen in Aussicht genommen.
4. Die Zeitschrift erscheint in Düsseldorf.
5. Die allgemeine Leitung der Zeitschrift wird einem Ausschufs von 6 Personen übertragen, von denen die nordwestliche Gruppe und der Verein deutscher Eisenhüttenleute je drei bestimmen.
6. Die Verhältnisse der redactionellen Leitung der Zeitschrift sollen durch den vorgenannten Ausschufs geregelt werden; es wird jedoch jetzt schon bestimmt, dafs die Redaction des wirthschaftlichen Theiles der Zeitschrift der nordwestlichen Gruppe vorbehalten bleibt.
7. Die Mitglieder der beiden Vereine erhalten die Zeitschrift unentgeltlich.
8. Die Zeitschrift bleibt Eigenthum des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.
9. Die Gruppe gewährt dem Verein deutscher Eisenhüttenleute auf die Dauer von 5 Jahren, unter dem Vorbehalte des Rechtes einer einjährigen Kündigung, einen jährlichen Zuschufs von 5000 ℳ zur Herausgabe der Zeitschrift »Stahl und Eisen« und zu sonstigen Zwecken, und verpflichtet sich ferner für den Fall, dafs ein Deficit von mehr als 5000 ℳ aus der Herausgabe der Zeitschrift entstehen sollte, aufser Hergabe des vorerwähnten Zuschusses von 5000 ℳ sich noch an der Deckung des Deficits bis zur Höhe von 2500 ℳ zu betheiligen.

Als Zeitpunkt für den Eintritt der Vereinigung ist der 1. Juli c. in Aussicht genommen.

Die Vereinigung darf wohl mit Recht als eine sehr glückliche bezeichnet werden und berechtigt zu der Hoffnung, dafs sie für die Hebung der heimischen Eisen-Industrie von grofsem Nutzen sein wird. Ich glaube daher, Ihrer vollen Zustimmung versichert zu sein.

Weiterhin hat sich Ihr Vorstand mit der Wiederaufnahme bezw. Fortsetzung der Walzwerksversuche, die wir vor Jahresfrist begonnen haben, zur Klärung der Frage der Abhängigkeit des Druckes in den Calibern von der Caliberform und Querschnittsabnahme beschäftigt. Die zu diesem Zwecke von früher bestehende Commission hat vor kurzem eine Zusammenkunft gehabt, und auf die dort getroffenen Vorschläge hin hat sich der Vorstand entschlossen, um den Werksverwaltungen die Untersuchung einzelner ihrer Walzenstrafsen in ähnlicher Weise, wie dies früher geschehen, zu ermöglichen, die betreffenden Versuche unter Herleihung der Apparate und für Rechnung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute auszuführen. Es ist seit einigen Tagen ein entsprechendes Rundschreiben in den Händen der Werksverwaltungen, und liegt dasselbe auch hier auf. Die näheren Mittheilungen überlasse ich Herrn Blafs, in Anknüpfung an dessen heutigen Vortrag. Wir hoffen, mit der Wiederaufnahme dieser Angelegenheit einem längst gefühlten Bedürfnifs abzuhelfen, nämlich die Werke über den Werth oder Unwerth ihrer vorhandenen Walzencalibrirungen aufzuklären und ferner sichere Anhaltspunkte für das Entwerfen neuer Calibrirungen zu gewinnen. Ich glaube daher mit Sicherheit, nach dem Entgegenkommen unsererseits, auf eine zahlreiche Betheiligung rechnen zu dürfen.

Von der königlichen Commission der technischen Versuchsanstalten ist bei dem

Vorstand des Vereins ein Schreiben eingegangen, in welchem um Abgabe eines Gutachtens über die am besten geeigneten Formen für die Probestücke zur Bestimmung der Festigkeit des Eisens ersucht wurde. Das Schreiben ist unserer Classifications-Commission zur Erledigung überwiesen worden; dieselbe hat in einem längeren Gutachten ihre Ansichten — im wesentlichen in Uebereinstimmung mit den früher aufgestellten Bedingungen — niedergelegt und der königlichen Commission unterbreitet.

Ueber die Einrichtung und den Zweck der demnächst ins Leben tretenden rheinisch-westfälischen Hüttenschule zu Bochum hat Herr Bergrath Dr. Schultz in der letzten Versammlung Ihnen eingehenden und beredten Bericht erstattet. Bei dem lebhaften Interesse, welches unser Verein dieser Schule entgegengebracht, dürfte es wohl angezeigt sein, Ihnen den Fortgang der Angelegenheit mitzutheilen. In erster Linie ist zu verzeichnen, dafs unter Mitwirkung Ihres Vorstandes das Curatorium der Schule gewählt worden ist. Unserm Verein war, wie Sie sich erinnern werden, das Recht zugestanden worden, von den neun Mitgliedern desselben zwei zu bestimmen, aufserdem aber auch bei der Wahl der übrigen berathend mitzuwirken. Aufser den geborenen Mitgliedern, dem Oberbürgermeister der Stadt Bochum, Herrn Bollmann und dem Dirigenten der Schule, Herrn Ingenieur Beckert, sind zu Mitgliedern des Curatoriums ernannt worden die Herren

Bergrath Dr. Schultz,
Geheimer Commerzienrath Baare,
Fabrikbesitzer A. Droyer,
Director Brauns,
„ Schlink,
„ Thielen,
„ C. Lueg.

Die Wahl des Dirigenten der Anstalt ist nach reiflicher Erwägung auf Herrn Th. Beckert gefallen. Herr Beckert war zuletzt Betriebs-Ingenieur des Osnabrücker Stahlwerks und vordem in den verschiedensten Zweigen des Eisenhüttenwesens praktisch thätig.

Der Beginn des ersten Unterrichts-Cursus ist auf den 1. Juli a. c. festgesetzt, und ist zur Bekanntmachung dieses Termines, sowie zur Heranziehung von Schülern an die Werksverwaltungen ein vom Curatorium unterzeichneter Aufruf in Placatform rundgesandt worden, aufserdem ist die Veröffentlichung desselben durch die Zeitschriften und Zeitungen erfolgt.

Sollte jemand von den anwesenden Herren bei der Zusendung vergessen worden sein, so bitte ich denselben, unsere Geschäftsführung gefl. benachrichtigen zu wollen.

Wie Sie sich ferner erinnern werden, m. H., ist damals beschlossen worden, die betheiligten Eisenhütten und Maschinenfabriken zur Bildung eines Stipendienfonds zu veranlassen, der zur Unterstützung würdiger, aber bedürftiger Schüler Verwendung finden sollte.

In Ausführung dieses Beschlusses hat der Vorstand an die Werksverwaltungen entsprechende Rundschreiben mit beigefügten Formularen zur Verpflichtung auf Zahlung einer nach der Anzahl der beschäftigten Arbeiter sich bemessenden Summe erlassen. Es war hierbei festgesetzt worden, dafs von den beitretenden Werken pro Kopf der sämmtlichen beschäftigten Arbeiter (mit Ausnahme der Bergleute) ein Beitrag von 30 ₰ jährlich, unter der Verpflichtung auf Zahlung der Summe für die Dauer der nächsten 5 Jahre, entrichtet würde.

Es haben bei unserer Geschäftsführung bis zur Zeit 31 Werke ihren Beitritt erklärt, mit einer Gesammtsumme von 7851 ℳ 10 ₰; die Einziehung der Raten besorgt das Curatorium der Schule.

Den beigetretenen Werksverwaltungen statte ich für ihre bereitwillige Betheiligung meinen wärmsten Dank ab, ich kann indessen nicht verhehlen, dafs der Vorstand mit Sicherheit auf eine stärkere Betheiligung gerechnet hatte. Um eine solche herbeizuführen, ist den noch rückständigen Werken bei Versendung der Placate ein zweiter Verpflichtungsschein beigelegt worden, und lege ich es Ihnen dringend ans Herz, zur Förderung des vielversprechenden Unternehmens beizutragen. Herr Bergrath Dr. Schultz erwähnte in seiner schon genannten Rede, dafs in den 25 Jahren, die er für die Industrie thätig sei, ein Appell an die Industriellen da, wo es sich um das geistige und leibliche Wohl der Arbeiter handle, niemals wirkungslos verhallt sei, und sprach die sichere Erwartung aus, dafs auch in dem vorliegenden Falle das Resultat ein entsprechendes sein werde.

M. H.! Ich schliefse mich der Ueberzeugung des genannten geehrten Redners aus vollem Herzen an und hoffe, binnen kurzem in der Lage zu sein, Ihnen ein weiteres günstiges Ergebnifs mittheilen zu können.

Wir gelangen nun zum zweiten Punkt unserer Tagesordnung: Besprechung der gegenwärtigen Lage und der neueren Fortschritte der deutschen Roheisenerzeugung. Es haben zu diesem Gegenstande fünf Herren das Referat übernommen und jeder Einzelne derselben wird seinen Vortrag halten. Ich halte es aber für zweckmäfsig, dafs die Discussion erst nach Schlufs der sämmtlichen Referate stattfindet. (Pause.) Da kein Widerspruch erfolgt, so nehme ich Ihr Einverständnifs an und ertheile Herrn Director Schlink das Wort.

Herr **Schlink**: Die gewaltigen Erfolge auf dem Gebiete der Flufsstahl- und Flufseisenerzeugung fesseln seit mehreren Jahren beinahe ausschliefslich das Interesse der Fachleute, während man dem übrigen Hüttenwesen weniger Beachtung schenkte, trotzdem auch darin Tüchtiges geleistet wurde. Namentlich war der Hochofenbetrieb unmittelbar an jenen Wandlungen und Fortschritten betheiligt. Täglich steigerten sich die Ansprüche hinsichtlich Beschaffenheit und Menge des begehrten Roheisens. Ferromangan und Spiegeleisen, Stahlschienen und Draht bilden einen wichtigen Theil des deutschen Ausfuhrhandels, erstere sind directe, letztere indirecte Erzeugnisse des Hochofenbetriebes; im Giefsereiroheisen gilt es, unter dem wiederhergestellten Schutze der Eingangszölle, Grofsbritannien die Spitze zu bieten. Die deutschen Hochofentechniker haben wacker gekämpft; wenn das gesteckte Ziel noch nicht erreicht, so liegt dies in der, einstweilen noch unüberwindlichen, Macht gewisser Umstände. Wir wollen uns heute bestreben, Ihnen, meine Herren, ein getreues Bild der Lage und Fortschritte des Hochofenwesens, unserer Freuden und Leiden, unserer Hoffnungen und Befürchtungen zu entwerfen. Der Vorstand beabsichtigte keineswegs in einem einzigen, geschlossenen Vortrage sich der gestellten Aufgabe zu entledigen, denn dazu genügte eine Abhandlung in unserer Zeitschrift, wollte vielmehr die einzelnen Mittheilungen in die Hände berufener Sachkenner legen und eine allseitige, lebhafte Erörterung des Gegenstandes hervorrufen. Die Berichterstatter haben die Arbeit untereinander dergestalt getheilt, dafs zuerst das Constructive, der innere Bau und die äufsere Ausrüstung, dann die verschiedenen Betriebe auf Giefserei-Puddel-Bessemer-Thomas-Spiegeleisen und Ferromangan behandelt werden sollen.

Die grofsen mechanischen Vervollkommnungen des Hochofenwesens gern anerkennend, erscheinen uns die Fortschritte auf dem chemischen Gebiete doch noch bedeutender. Die Mannigfaltigkeit der verlangten Roheisensorten, die strengen Anforderungen hinsichtlich deren chemischen Bestandtheile nöthigten die Betriebsführer zu den äufsersten Anstrengungen, durch sorgfältige Wahl der Rohstoffe und geschickten Betrieb, den Wünschen ihrer Abnehmer nachzukommen. Wir sind zwar noch weit davon entfernt, den Hochofen wie eine Retorte oder einen Schmelztiegel behandeln zu können, haben jedoch an Sicherheit im Hochofenprocefs wesentlich gewonnen. Der Schwerpunkt unserer heutigen Erörterungen dürfte, abgesehen von den wirthschaftlichen Grundlagen, voraussichtlich in das Gebiet der Scheidekunst, weniger in das der Bauwissenschaft fallen.

Der Secretär des Iron and Steel Institute schätzt die gegenwärtige Roheisenerzeugung der sieben Hauptländer auf beinahe 19½ Millionen englische Tonnen, die procentale Betheiligung beträgt für Grofsbritannien 43,1 %, Vereinigte Staaten von Amerika 23,9 %, Deutschland 15,4 %, Frankreich 9,5 %, Belgien 3,2 %, Rufsland 2,3 % und Oesterreich-Ungarn 2,5 %. Nach derselben Quelle verwendet Deutschland für seine Roheisenproduction nahezu 6½ Millionen Tonnen Kohlen oder 14 % der Gesammtförderung, während der ganze Verbrauch der deutschen Eisenindustrie annährend 28 % sein soll.

Die Roheisenproduction in Deutschland betrug 1881:

	metrische Tonnen	Werth in ℳ
Masseln zur Giefserei	245 140	14 353 020
Gufswaaren I. Schmelzung	35 528	5 834 026
Masseln zur Flufseisenbereitung	874 118	58 759 844
desgl. „ Schweifseisenbereitung	1 727 432	83 135 578
Bruch- und Wascheisen	17 063	981 908
	2 899 281	167 464 376

Die Erkennung einer bestimmten Abhängigkeit der Productionsmengen vom räumlichen Inhalte der Hochöfen führte in England zu starken Uebertreibungen der Höhen und Weiten, wobei ein baldiger Rückschlag nicht fehlen konnte. Der Hochofen zu Ferryhill von 105 Fufs engl. Höhe und 31 Fufs Kohlensackweite ist Einsiedler geblieben, und auch bei den vielen Oefen von 96 Fufs Höhe und 28 Fufs Kohlensackweite im Middlesborough-Bezirk ergab sich nicht die, dem grofsen Inhalte entsprechende und erwartete Productionsvermehrung. Nach »Engineering« geben wir eine Liste der allmählichen Steigerungen in den Hauptmassen:

Jahr	Hochofenwerk	Höhe in Fufs	Kohlensackweite in Fufs	Inhalt in Cubikfufs
1851	Middleshorough	42	15	4 566
1854	Ormsby	55	16	7 110
1860	Tees	55	16	7 700
1861	Thornaby	60	20	12 778
1865	Clarence	80	20½	15 500
1870	South Bank	85	25	26 000
1871	Newport	85	28	30 000
1874	Ferryhill	105	31	50 000

Mr. Lowthian Bell sprach die Ansicht aus, dafs für die Verhältnisse in Cleveland ein Hochofen von 80 Fufs Höhe, 25 Fufs Kohlensackweite und 25 000 Cubikfufs Inhalt gegenwärtig sich am besten eigne.

Mr. Thomas Whitwell sagte 1878 gelegentlich eines Vortrages im »Cleveland Institution of Engineers«: „Ohne allen Zweifel ist man mit den Dimensionen und namentlich mit der Höhe der Hochöfen in England zu weit gegangen. Denn das Fassungsvermögen und die Anlagekosten stehen nicht mehr im richtigen Verhältnifs zu der vermehrten Production. Wir finden in Deutschland viele Oefen von verhältnifsmäfsig kleinen Dimensionen, welche aufserordentlich günstig produciren, und der Deutsche hat wohl Recht, wenn er dem Engländer vorwirft, in seinen Anlagen über die haushälterischen Grenzen herausgegangen zu sein."

Wir Deutsche überschreiten gewisse Grenzen bis jetzt nicht, 400 Cubikmeter = 14 123 Cubikfufs engl., dürfte das gröfste Mafs räumlichen Inhaltes von neueren Hochöfen sein, d. i. etwa 20 Meter Höhe und 6 bis 7 Meter Kohlensackweite; wahrscheinlich wird man aber künftig noch weiter gehen. Die innere Gestalt der Hochöfen scheint mir, sofern nur geringe Abweichungen von der üblichen vorkommen, ziemlich gleichgültig zu sein, denn thatsächlich verschwinden an vielen Stellen, namentlich in Gestell und Rast, die ursprünglichen Formen und Mafse sehr bald, daher peinliche Erörterungen hier über heineuen Zustellungen wohl keinen grofsen praktischen Werth haben.

Den bedeutenden Fortschritten in Aufbereitung und Verkokung der Steinkohlen verdanken wir unzweifelhaft manchen Erfolg im Hochofenbetriebe. Gutes, festes und reines Brennmaterial ist die Grundlage eines regelmäfsigen Ofenganges. Man darf die Frage aufwerfen, ob künftig eigene Koksanstalten auf den Hochofenwerken sich erhalten werden. Die Kohlenzechen machen gegenwärtig so grofse Anstrengungen, viel und guten Koks zu erzeugen, dafs eine ständige Ausgleichung zwischen Kohlen- und Kokspreisen wahrscheinlich ist, in welchem Falle einzelne der bisher bestandenen Vortheile eigener Koksanstalten auf den Hochofenwerken verschwinden. Die Einhufse an unentgeltlicher Wärmeerzeugung für die Dampfkessel müfste und könnte man durch sorgfältige Giebtverschlüsse und sparsame Verwendung des Dampfes in den Maschinen ausgleichen.

In Deutschland sind die Gegner von Lürmanns Schlackenform allmählich beinahe verschwunden und die noch mit offener Brust arbeitenden Hochöfen selten geworden. Ich enthalte mich weiterer Anpreisungen dieser wichtigen Erfindung; Herr Lürmann wird vielleicht die Güte haben, uns einiges aus seinen Erlebnissen mitzutheilen, besonders über die Einführung der Schlackenform im Auslande.

Ich erwähne hier, dafs sich in dem obengenannten Vortrage Mr. Th. Whitwell über die auf Thornaby Works, dem Werke, wo er betheiligt war, eingeführte Schlackenform sehr günstig aussprach.

Bei den grofsen Höhen und der meist gleichmäfsigen Beschaffenheit der Rohmaterialien bürgerte sich in England der Parrysche Trichter allgemein ein, was in Deutschland nicht in gleichem Mafse möglich war. Ich glaube auf englischen Werken beobachtet zu haben, dafs man die Beschickungssäule gewöhnlich sehr tief unter den Verschlufs herunter gehen läfst und dadurch beim Fallen aus gröfserer Höhe eine bessere Vertheilung erzielt als beim Stürzen auf wenig tief liegende Schichten. Wer den Parryschen Trichter anwenden will, mufs seine Oefen um ein bestimmtes Mafs erhöhen, oder zu Abänderungen übergehen. Im Aprilheft unserer Zeitschrift ist ein derartiger Versuch abgebildet und beschrieben. Die anderen Gasfänge vermeiden manchen Fehler des Parryschen, leiden aber alle mehr oder minder an sonstigen Unvollkommenheiten.

Die starken Beanspruchungen der Rasten und Schächte beim Betriebe auf gewisse Roheisensorten bedingen constructive, früher weniger nothwendige Rücksichten, hauptsächlich bestehend in leichter Zugänglichkeit jeder Stelle und in der Möglichkeit bequemer, dauerhafter Reparaturen an schadhaften Theilen. Wenn man bisher mit Recht auf einen guten Schutz gegen Abkühlung bedacht war, so wird künftig die Erhaltung in den Vordergrund treten und Wasserkühlung überall angeordnet werden.

Die Beschaffenheit der inländischen feuerfesten Steine scheint mir noch nicht den heutigen Anforderungen zu genügen, thatsächlich ist die Feuerbeständigkeit der Garnkirk-Steine unerreicht, daher aus guten Gründen die Verwendung der letzteren für Gestelle und Rasten vielfach beibehalten worden, trotz der höheren Preise. Für Boden- und Eisenkasten empfehlen sich Pudding-Steine, auch für Schächte sind bessere Qualitäten nothwendig, namentlich dichte, feinkörnige, gut durchgebrannte Steine von untadelhaftem Material. Sparsamkeit ist lobenswerth, keineswegs jedoch an verkehrter Stelle, denn da rächt sich der Grundsatz »Billig aber schlecht«. Unsere Steinfabricanten dürften verpflichtet sein, den Käufer in dieser Beziehung aufzuklären und ihn zu belehren, dafs zu den heutigen, niedrigen Tagespreisen gute feuerfeste Zustellungen für Hochöfen nicht herstellbar sind.

Die allgemeine Erkenntnifs des grofsen Einflusses der Windwärme auf einen günstigen Hochofenbetrieb führte einerseits zur Vermehrung der vorhandenen eisernen Heizapparate, andererseits

zu häufiger Anwendung von Whitwell- und Cowper-Apparaten. Nach Mr. Jeans sind in Grofsbritannien 51 Hochöfen mit Cowper- und 61 mit Whitwell-Apparaten versehen, d. i. 112 von im ganzen 968 Oefen, im Zollverein zählen wir 24 Hochöfen mit Whitwell- und 3 Hochöfen mit Cowper-Apparaten. Die durch Anwendung seiner Apparate erzielte Koksersparnifs schätzt Mr. Cowper auf 10 % gegenüber den besten eisernen, und auf 20 % gegenüber minder guten, im Middlesboroughbezirk will man 4 bis 4½ Ctr. Koks auf die Tonne Roheisen erspart haben. Die Bedeutung hoher Windtemperaturen liegt aber nicht allein in Brennmaterialersparnifs und Productionsvermehrung, sondern auch in dem Einflusse auf die Beschaffenheit gewisser Eisensorten. Die erkannte Unzulänglichkeit der ursprünglichen Whitwell-Apparate führte überall zu bedeutenden Erhöhungen, d. h. zur Vergröfserung der Heizflächen bis zum doppelten der früheren. Gleichwie bei Dampfkesseln spielt die Qualität der Heizfläche eine geringere Rolle als die Quantität. Bequeme Reinigung und Auswechselung, Haltbarkeit sind wichtige Factoren zur Beurtheilung der Güte eines Heizapparates, vor Allem aber ist die Gröfse der Feuerfläche mafsgebend und können wir den Engländern das Verdienst nicht streitig machen, dies frühzeitig erkannt zu haben.

Die Ventile der Whitwell- und Cowper-Apparate lassen manches zu wünschen übrig bezüglich dichten Schlusses und Haltbarkeit. An vielen Stellen wurden ohne Schaden die lästigen Wasserkühlungen beseitigt. Der Hauptfehler liegt jedenfalls in den Undichtheiten. Wenn man bedenkt, dafs ein mit 4 Whitwell-Apparaten — wovon drei auf Gas, einer auf Wind steht — arbeitender Hochofen annähernd 40 laufende Fufs Dichtungsflächen in unzugänglichen, dem Verstauben ausgesetzten Ventilen und Schiebern bietet, also bei nur ¼ Linien durchschnittlichem Spielraume schon 10 Quadratzoll freien Ausströmungsquerschnitt = 2 Düsen von 2½ Zoll lichter Weite ergiebt, so mufs man den Bestrebungen des Herrn Burgers, die bisherigen Unvollkommenheiten durch bessere Anordnungen zu ersetzen, recht willkommen heifsen. Unsere Zeitschrift wird den Gegenstand demnächst ausführlich behandeln.

Ein wesentlicher Fortschritt liegt in dem jetzt üblichen raschen und einfachen Anblasen. Während früher Zeit und Koks vergeudet wurden, ist das heute auf ein geringes Mafs beschränkt, ohne Einbufse an Sicherheit und Zuverlässigkeit.

Trotzdem die granulirte Schlacke ein dreifach gröfseres Volumen als gewöhnliche einnimmt, hat sich die Granulation doch ziemlich eingebürgert; an einzelnen Stellen nöthigte dazu der die Nachbarn sehr belästigende Staub der zerfallenden, ungranulirten Schlacke. Die von der Georgs-Marienhütte, beziehungsweise Herrn Fritz Lürmann eingeführte Verarbeitung der granulirten Schlacke zu Baumaterial ist an vielen Orten erfolgreich nachgeahmt worden, während die vielgepriesene Schlackenwolle sich wenig bewährte und wohl allmählich wieder verschwinden dürfte.

Hohes Möllerausbringen, hinreichende Menge und erhöhte Temperatur des Windes sind die Grundbedingungen für grofse Productionen; gute Kessel- und Maschinenanlagen sind hierzu unerläfsliche Bedingungen, werden thatsächlich auch überall angestrebt. In Amerika bedingt die Natur der Rohmaterialien, namentlich des Brennstoffes, viel stärkere Windpressungen als in Europa, und sind dort Pressungen bis zu 13 Pfund auf den Quadratzoll keine Seltenheit, aber auch hier steigern sich die Anforderungen, so wurden neuerdings einer Maschinenbauanstalt 9 Pfund vorgeschrieben.

Die Selbstkosten des Roheisens setzen sich zusammen aus dem Ankaufe der Rohmaterialien und den Transportkosten, aus Löhnen, Generalunkosten und einigen anderen kleineren Posten. Die Preise der Rohmaterialien am Gewinnungsorte sind meist von unserm Einflusse unabhängig und höchstens durch Auffindung neuer Bezugsquellen oder Erweckung anderweitiger Concurrenz vor Ueberschreitungen zu wahren. Der Schwerpunkt liegt in den Transportkosten, wir dürfen niemals in unseren Bestrebungen erlahmen, für billige Frachtsätze, bequeme Anfuhr- und Absatzwege einzutreten. Die Löhne hängen von der Höhe der Production, also hauptsächlich von den Einrichtungen ab, ebenso wie andere Nebenkosten, z. B. Stochkohlen für Kessel, Erneuerungen, Reparaturen u. s. w. Die Generalunkosten werden vermindert durch grofse Productionen und hinreichende financielle Grundlagen der Werke, ohne welche ein dauerndes Gedeihen unmöglich ist.

Allenthalben klagt man über den bösen Einflufs der Warrantsspeculationen an der Börse in Glasgow. Eine Einrichtung, welche zur Unterstützung und zum Segen der Eisenindustrie gegründet wurde, hat thatsächlich eine höchst schädliche Ueberproduction befördert, colossale Vorräthe zinslos angehäuft, das frivole Spiel tollster Speculationen hervorgerufen und lastet wie ein Fluch auf der Eisenindustrie der gesammten Welt.

Meine Herren! Wenn ich hiermit die Einleitung beschliefse, so leitet mich allein die Absicht, in keinerlei Weise den folgenden Berichten und der Debatte vorgreifen, Niemand den Stoff zu entziehen, sondern lediglich einige Hauptgesichtspunkte aufstellen zu wollen, an welche sich die Erörterungen und Mittheilungen anlehnen können, möchte nur noch den Wunsch aussprechen, dafs wir die einzelnen Betriebe erst nach Anhören der Specialreferate behandeln. (Bravo!)

Vorsitzender: Ich ertheile Herrn Director Limbor das Wort.

Herr **Limbor:** M. H.! Gestatten Sie mir die Besprechung der gegenwärtigen Lage und der neueren Fortschritte der deutschen Giefserei-Roheisenerzeugung mit einem kurzen historisch-statistischen Nachweis über die Wichtigkeit, die diese Fabrication von jeher in Deutschland gehabt hat, einzuleiten. Ich werde mich in meinem Vortrage darauf beschränken, nur einzelne Hauptzahlen vorzuführen, und die statistischen Tabellen durch unsere Vereinszeitschrift reproduciren lassen.

Das Giefserei-Roheisen ist unstreitig das älteste Hochofenproduct. In Deutschland und speciell am Rhein wurde dasselbe schon gegen Ende des 16. Jahrhunderts in sogenannten Blauöfen (kleine Oefen mit geschlossener Brust) dargestellt und unmittelbar zu Gufswaaren vergossen. Ein Jahrhundert später sehen wir, wie zuerst in Sachsen und am Harz Holzkohlenhochöfen zur Production von Gufswaaren errichtet werden und bald darauf ähnliche Anlagen in ganz Deutschland entstehen, dessen ausgedehnte und ergiebige Wälder und weit verbreitete Rasenerzfelder in den meisten Fällen die natürliche Grundlage für die Erzeugung von Giefsereieisen bildeten.

Im Laufe der Zeit entwickelte sich der directe Hochofengufs stärker als in irgend einem andern Lande, und Deutschlands Gufswaaren erfreuten sich auf dem Weltmarkt des besten Rufes. (Ich erinnere in dieser Beziehung an den unter andern berühmten Kunstgufs der seit Jahrhunderten bestehenden Stolberg-Wernigerodeschen Factorei.)

Die damalige Zeit hat uns nun leider keine Zahlen über die Gröfse und Bedeutung der Gufswaarenproduction überliefert, wir wissen nur aus Tradition, dafs darin der Hapttheil des erzeugten Roheisens seine Verwendung fand.

Officielle Angaben über die Eisenproduction überhaupt erhalten wir erst vom Jahre 1823 ab durch die preufsische Berg- und Hüttenverwaltung, und zwar speciell über Preufsen, dessen Production damals schon die bedeutendste im Zollverein war, nämlich 75 % vom Ganzen betrug. Die Zuverlässigkeit der Zahlen bis 1833 läfst zwar zu wünschen übrig, immerhin gewähren sie uns aber einen Anhalt zur Beurtheilung der Wichtigkeit, welche die Giefserei-Roheisenerzeugung im inländischen Hochofenbetrieb hatte. Der Eisenconsum in Preufsen wurde in der Periode vom Jahre 1823 bis 1833 durch die Hochöfen des Landes mit 83 % gedeckt, und hiervon nahm die Gufswaarenproduction allein aus Erzen 20 % ein. In Zahlen ausgedrückt belief sich diese Gufswaarenproduction:

im Jahre 1823 auf 5 080 Tonnen
„ „ 1833 „ 13 550 „

Mit der Gründung des Zollvereins und dem bald darauf folgenden Beginn des Eisenbahnbaues steigerte sich der inländische Eisenconsum und damit auch die Production in rapider und regelmäfsiger Weise. Die Gufswaarenproduction nimmt an diesem Aufschwung einen sehr erheblichen Antheil; sie betrug vom Jahre 1834 bis 1864 durchschnittlich 28% der gesammten inländischen Roheisenproduction. Nachstehende Tabelle giebt hierüber detaillirten Aufschlufs:

Production des Zollvereins.	1834 Tonnen	1850 Tonnen	1853 Tonnen	1857 Tonnen	1860 Tonnen	1864 Tonnen
Gufswaaren aus Erzen	30 000	33 178	42 020	50 531	50 404	57 008
Gufswaaren aus Roheisen	7 500	35 829	62 284	112 654	98 985	190 737
Gesammt-Roheisenproducte	134 538	211 639	419 650	536 068	545 298	904 658

Es geht aus diesen Zahlen hervor, dafs die Gufswaarenproduction in dieser Zeit sich um das 6½fache vermehrte.

Der im Anfange der vierziger Jahre an Umfang immer mehr gewinnende Eisenbahnbau steigerte den Eisenconsum so sehr, dafs der Zollverein im Jahre 1843 zur Deckung des Bedarfs 212 483 Tonnen Roheisen und Eisenfabricate vom Auslande einführen mufste. Diese Quantität entsprach 122 % seiner eigenen Roheisenproduction.

Den hervorragendsten Antheil an dieser bedeutenden Einfuhr hatte Grofsbritannien, dessen Industrie von der Natur besonders begünstigt, mit Hülfe grofser Kapitalien die Verbesserung ihrer technischen Einrichtungen seit vielen Jahren vorgenommen hatte und nunmehr in der Lage war, das Roheisen mit Koks und Rohkohle zu verhältnifsmäfsig viel niedrigerem Preise als Deutschland zu erblasen, welches sein Roheisen gröfstentheils mit Holzkohle unter ungünstigen Communicationsverhältnissen herstellte.

Der englischen Eisenindustrie kam aufserdem schon damals ein gut ausgebildetes Verkehrsnetz von Eisenbahnen und Kanälen, sowie eine bedeutende Handelsflotte für den Export zu Hülfe, so dafs es ihr möglich war, ihre Concurrenz bis ins Herz von Deutschland geltend zu machen.

Diese Ueberschwemmung des Zollvereins mit englischem Roheisen hatte die heilsame Folge, dafs auch im Inlande bedeutende Verbesserungen und Vervollkommnungen in den Hochofeneinrichtungen vorgenommen wurden und sehr bald, aus den dafür so vorzüglich geeigneten und weitverbreiteten Eisensteinen, ein Roheisen für die Stabeisenfabrication erblasen wurde, welches sowohl im Preise als hauptsächlich mit Rücksicht auf seine Qualität und seinen guten Gang im Puddelofen grofsen Vorzug vor dem englischen Roheisen verdiente und letzteres dann auch vom deutschen Markte verdrängte.

Dieser Umstand und der sich jährlich steigernde Verbrauch an Puddelroheisen lenkte die inländischen Roheisenproducenten immer mehr von der Giefsereieisen-Darstellung ab, weil hierfür die wirthschaftlichen Verhältnisse viel ungünstiger lagen, und da mittlerweile die Production von Gufswaaren immer mehr zunahm, so mufste den Bedarf von Giefsereiroheisen naturgemäfs das Ausland decken; diese Aufgabe fiel zumeist Grofsbritannien zu.

Für diese Thatsache finden wir den Beleg in nachstehender Tabelle, welche das Verhältnifs der Giefserei-Roheisenproduction zur gesammten Roheisenproduction, ferner die Production an Gufswaaren und den Verbrauch an ausländischem Giefsereieisen im deutschen Reiche, mit Einschlufs von Luxemburg, angiebt.

	1871 Tonnen	1872 Tonnen	1873 Tonnen	1874 Tonnen	1875 Tonnen	1876 Tonnen	1877 Tonnen	1878 Tonnen	1879 Tonnen	1880 Tonnen	1881 Tonnen	1882 Tonnen
Giefserei-Roheisen-Production	—	—	—	—	—	111 051	103 544	111 734	135 935	211 428	242 153	Jan. Febr. März. } 64 878
Gufswaaren I. Schmelzung	72 205	61 333	66 516	49 951	47 653	43 730	34 064	28 220	25 761	36 674	33 256	
do. II. Schmelzung	345 420	490 850	522 724	486 999	483 297	434 734	420 485	414 073	448 016	514 847	524 209	—
Zu den Gufswaaren II. Schmelzung wurden verbraucht { inländisches Roheisen incl. Alteisen					236 567	—	—	233 297	257 543	335 363	350 000*	—
{ ausländisches Roheisen				308 423	311 013	286 717	249 348	247 906	259 438	247 968	255 000*	—
		322 054	343 859									
Gesammt-Roheisen-Production	1 563 682	1 988 394	2 240 574	1 906 262	2 029 389	1 846 345	1 932 725	2 147 641	2 226 587	2 729 038	2 784 037	—

* Diese Zahlen wurden, weil unbekannt, im Verhältnifs zu den Zahlen früherer Jahre, angenommen.

Hierin liegt der erfreuliche Beweis, dafs die inländische Giefserei-Roheisenerzeugung incl. der Gufswaaren I. Schmelzung in Zunahme begriffen ist und sich in den letzten vier Jahren verdoppelt hat, während die Einfuhr ausländischen Giefsereiroheisens gegen das vier Jahre zuvor eingeführte Quantum um 12 % abgenommen hat.

Man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man behauptet, dafs diese Abnahme des Imports sowie die Zunahme der inländischen Giefserei-Roheisenproduction einestheils der Wirkung des Schutzzolles, anderntheils der sich beim Consumenten immer mehr bahnbrechenden Erkenntnifs der Ebenbürtigkeit des vaterländischen Productes mit den besten schottischen Marken zuzuschreiben ist. — Das unberechtigte und tief eingewurzelte Vorurtheil, von welchem sowohl Techniker als Laien durch den langjährigen Verbrauch grofser Mengen schottischen und englischen Giefsereieisens gegen das auf dem Markt selten auftretende inländische Product eingenommen waren, ist durch die im Jahre 1877 auf Veranlassung des königlichen preufsischen Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten angestellten vergleichenden Qualitätsuntersuchungen des rheinisch-westfälischen und ausländischen Giefsereiroheisens ganz bedeutend erschüttert worden. Die Untersuchung umfafste Giefsversuche, Festigkeitsproben und Analysen von schottisch-englischem und rheinisch-westfälischem Giefsereiroheisen, und zwar wurden verwandt:

Coltnefs Nr. I und Langloan Nr. I als schottische Marken; Clarence, Linthorp oder Newport als englische und schliefslich das Nr. I und Nr. III der rheinisch-westfälischen Werke. (Ich verweise diesbezüglich auf die Brochüre, betitelt: „Vergleichende Qualitätsuntersuchungen rheinisch-westfälischen und ausländischen Giefsereiroheisens, von R. Waehler, königlichem Hütteninspector zu Gleiwitz.“

Diese Versuche haben nicht nur dargethan, dafs das rheinisch-westfälische Giefsereiroheisen die besten schottischen Marken zu ersetzen vermag, sondern letztere durch gröfsere Festigkeit und selteneres Vorkommen von Saughöhlen und Gallen in den Gufsstücken übertrifft. Hierdurch ist selbstredend auch die qualitative Ueberlegenheit des rheinisch-westfälischen Eisens dem englischen gegenüber, in authentischer Weise, erwiesen. Diese erfreuliche und befriedigende Thatsache hat aber

nicht allein grofse Bedeutung für den engeren rheinisch-westfälischen Hochofenindustriebezirk, sondern im weiteren Sinne auch für die ganze Roheisenindustrie Deutschlands.

Der Grund, weshalb die deutsche Hochofenindustrie den heute noch sich bis in das Herz Deutschlands erstreckenden Import englischen Giefsereiroheisens vergeblich zu vereiteln versucht hat, ist hauptsächlich in wirthschaftlichen Fragen zu suchen, worin die Transportfrage voransteht. — Vom volkswirthschaftlichen und staatsökonomischen Standpunkte aus ist es Aufgabe des Staates, ungesäumt seine Mitwirkung zur Lösung dieser Frage der Industrie zu verleihen.

Nach den Zahlen obiger Tabelle betrug die Einfuhr von Giefsereiroheisen (es ist fast ausschliefslich schottisch-englisches) nach Deutschland in den letzten sieben Jahren durchschnittlich 263 000 Tonnen pro Jahr oder 48 % des gesammten Giefsereiroheiseconsums. Bei Zugrundelegung der heutigen Preise und bei Annahme, dafs vorgenanntes Quantum zu $^1/_4$ aus schottischem und $^3/_4$ englischem Eisen besteht, was der Wirklichkeit wohl ziemlich genau entsprechen wird, ist Deutschland dem britischen Reiche, pro Jahr, hierfür etwa $15^3/_4$ Millionen Mark tributär. Wenn die inländische Industrie in den Stand gesetzt würde, dieses Quantum Eisen zu erzeugen, so würde ein grofser Theil dieser Summe unserer Arbeiterbevölkerung zufallen und zur Verbesserung ihrer materiellen Lage gewifs beitragen.

Um das importirte Giefsereiroheisen zu produciren, sind 24 Hochöfen mittlerer Gröfse erforderlich. Der Rohmaterialverbrauch würde nach Analogie unserer rheinisch-westfälischen Betriebsverhältnisse folgende Höhe erreichen:

	658 000	Tonnen Eisenstein,
	697 000	„ Kohlen,
	263 000	„ Kalkstein.
Summa:	1 618 000	Tonnen.

Diese Rohmaterialien bedingen folgende Gesammtlohnausgabe, wenn wir die der Eisenenquête zu Grunde gelegten Durchschnittslöhne für unser Revier (dieselben sind heute etwas höher) berücksichtigen:

Für Eisenstein	3 290 000	ℳ
„ Kohlen	2 063 000	„
„ Kalkstein	316 000	„
Summa:	5 669 000	ℳ

Wozu noch 1 315 000 ℳ an Lohnbetrag für die Hochofenarbeiter zuzurechnen bleiben, so dafs also rot. 7 Millionen Mark unserer Arbeiterbevölkerung pro Jahr, durch den Giefsereiroheisenimport, entgehen. Ergänzend wäre noch hinzuzufügen, dafs die Verdrängung dieses Imports durch die einheimische Production unserer Kohlindustrie, deren Leistungen sich mit jedem Jahre vermehren und deren Interesse mit dem Stande der Eisenindustrie innig zusammenhangen, sehr zu statten käme, indem das vorhin aufgeführte Quantum Kohlen das Gruskohlenquantum von etwa acht Zechen repräsentirt. Nun kann es aber auch nicht im Interesse der Eisenbahnen liegen, sich diesem erheblichen Roheisenimport gegenüber passiv zu verhalten, denn es entgeht denselben dadurch jährlich der Transport von 1 618 000 Tonnen Rohmaterialien. Die Einnahmen der Eisenbahnen hierfür an Fracht incl. Expeditions- und Nebengebühren würden sich nach den heutigen Sätzen folgendermafsen gestalten, wenn wir den niederrheinischen Industriebezirk als Productionsort ins Auge fassen.

Materialien	Mittlere Entfernung km	Fracht per Tonne ℳ	Gesammt-Fracht
Eisenstein	142	4,50	2 961 000
Kohlen	21	1,58	1 101 260
Kalkstein	54	2,46	646 980
		Summa	4 709 340

Unsere Eisenbahnen müfsten allerdings auf einen erheblichen Theil dieser Frachteinnahmen verzichten, wenn sie der vaterländischen Hochofenindustrie zur Erreichung des angestrebten Zieles, nämlich das britische Roheisen vom deutschen Markte zu verdrängen, ihre Unterstützung angedeihen lassen wollen.

Wie die Eisenbahnen anderer Länder ihre Aufgabe auffassen und ihr Interesse mit dem der Industrie identificiren, wollen wir durch Mittheilung des Verfahrens der belgischen Staatsbahn vorführen.

Einer Angabe in der Eisenenquête zufolge erhebt die belgische Staatsbahn für den Transport von Rohmaterialien für die Roheisenerzeugung einen Frachtsatz von 6 Centimes per Tonne und Kilometer und eine feste Expeditionsgebühr von 0,50 Fres. per Tonne und bewilligt noch weitere Reduction im Abonnement, d. h. durch Verträge für bestimmte Routen und für bestimmte Zeit.

Diese Frachtsätze stellen sich im Vergleich zu denjenigen der deutschen Bahnen, wie nachstehende Aufstellung ergiebt:

Erzfracht nach Lüttich von	Entfernung	Abonnementsfracht in Belgien	Deutsche Fracht für gleiche Entfernung	Belgien günstiger als Deutschland	
	km	Frcs.	Frcs.	Frcs.	%
Givet	111	2,60	4,125	1,525	59
Hastière	102	2,60	3,875	1,275	49
Dinant	88	2,10	3,625	1,525	73
Yvoir	81	2,00	3,500	1,500	75
Lustin	74	2,00	3,375	1,375	69
Namur	61	1,60	3,000	1,400	88
Marche les dames	53	1,40	2,875	1,475	105
Andenne	42	1,20	2,625	1,425	119
Java	38	1,10	2,500	1,400	127
Huy	31	1,10	2,375	1,375	138

Für den Roheisentransport von Stationen der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn nach dem Lütticher Bezirk besteht gleichfalls ein Ausnahmetarif, der sich durch billige Frachtsätze auszeichnet.

Bei dieser Gelegenheit will ich nicht unerwähnt lassen, dafs die deutschen Eisenbahnen auf den Strecken, wo sie Ausnahmetarifsätze für den Rohmaterialientransport eingeführt haben, den Verkehr auf diesen Strecken ganz bedeutend gehoben haben. Ich verweise in dieser Beziehung auf den Tarif, welchen die Köln-Mindener Bahn für Kohlen auf der Linie Venlo-Hamburg eingeführt hat.

Nach dem belgischen Tarif würde die Fracht für Rohmaterialien in unserm Bezirk 9,68 ℳ von den Gestehungskosten des Giefsereiroheisens per Tonne ausmachen, während er in Cleveland 10,50 ℳ und nach unseren heutigen deutschen Frachtsätzen nahezu das Doppelte des belgischen Satzes, nämlich 18,13 ℳ per Tonne Roheisen beträgt. — Ich erachte es als überflüssig, den Fachgenossen erklärend zu bemerken, dafs diese Differenz von 8,45 ℳ, wenn sie unseren Gestehungskosten zu gut kämen, einem Prohibitivzoll sämmtlichem britischen Roheisen gegenüber, sowohl Bessemer- als Giefsereiroheisen, gleich zu achten wäre. Im übrigen bemerke ich noch ausdrücklich, dafs alle hier angeführten Zahlen sich auf das Giefsereiroheisen beschränken, keineswegs aber die ebenfalls beträchtliche Einfuhr von Bessemer-Roheisen umfassen. Ich verweise diesbezüglich auf die Mittheilungen unseres verehrten Vorsitzenden Herrn Lueg in der letzten Zeitschrift unseres Vereins.

Wie wir gesehen haben, wäre durch Anwendung des belgischen Ausnahmetarifs auf unseren Bahnen der deutsche Markt dem schottisch-englischen Roheisen, auf die Dauer, verschlossen und die Wirkung der grofsen Vorräthe in Glasgow und Middlesborough, sowie die Speculation in Warrants an den dortigen Börsen, die unsern Markt fast täglich beunruhigen, würden für unsere Roheisenindustrie keine Bedeutung mehr haben.

Momentan können wir aber leider nicht gleichgültig auf unsern Rivalen hinüberblicken.

Die Vorräthe in Glasgow betragen heute 635 841 t, der Stock in Middlesborough 139 420 t, zusammen also 775 261 t oder ziemlich genau die $1\frac{1}{2}$ fache Menge des durchschnittlichen Giefserei-Roheisen-Consums in ganz Deutschland in den letzten 4 Jahren.

Es ist nun noch zu berücksichtigen, dafs die auf den Hüttenwerken selbst lagernden Vorräthe, welche auch sehr beträchtlich sind, vom obigen Vorrath ausgeschlossen sind.

Nachdem ich in Vorstehendem den Nachweis geführt habe, dafs sich der Vermehrung der Giefsereieisen-Production in Deutschland zur Deckung des Gesammtbedarfs besonders die hohen Eisenbahnfrachten entgegenstellen, will ich untersuchen, ob wir in materieller und technischer Hinsicht in der Lage sind, diese Aufgabe zu lösen.

In der vorigen Generalversammlung hat unser verehrtes Vereinsmitglied Herr Brauns entwickelt und mit Zahlen belegt, in welch mächtigen Ablagerungen der Eisenstein in Deutschland

und namentlich in den Hauptindustriebezirken verbreitet ist. Nach diesem Ausweis braucht sich die Hochofenindustrie wegen ihres Eisensteinbedarfs für die nächsten Jahrhunderte keinerlei Sorge zu machen.

Der rheinisch-westfälische Bezirk ist auf die in vorzüglicher Qualität in Rheinland, Westfalen-Nassau und Hessen in ergiebigstem Maſse auftretenden Roth-, Braun- und Kohleneisensteine, zur Darstellung eines, das schottische vollständig ersetzenden Gieſserei-Roheisens angewiesen; die Hochofen-Industrie Luxemburg-Lothringens dagegen findet in dem dortigen unermeſslichen Minette-Vorkommen die Grundlage für die Erzeugung eines Gieſserei-Roheisens, welches das Cleveland-Roheisen zu ersetzen bestimmt ist. Der Umstand, daſs hier nur eine einzige Sorte Eisenstein, fast ohne Kalkzuschlag, zur Verhüttung gelangt, trägt ganz wesentlich zur Erleichterung der Darstellung von Gieſserei-Robeisen bei.

Das, was ich über die Qualität der in den rheinisch-westfälischen und luxemburg-lothringenschen Bezirken erzeugten Gieſserei-Roheisensorten vorausgeschickt habe, wird durch nachstehende Zusammenstellung der chemischen Analysen dieser Roheisenmarken und der schottisch-englischen vollständig bestätigt. Wir finden beispielsweise in dem rheinisch-westfälischen Gieſsereieisen im Vergleich zu den besten schottischen Marken, bei gleichem Graphit- und chemisch geb. Kohlenstoffgehalt, verhältniſsmäſsig einen geringeren Procentsatz an schädlichen Bestandtheilen, wie Phosphor und Schwefel, und bezüglich der Zusammensetzung des Luxemburg-Lothringer Eisens ist nur eine sehr geringe Abweichung von derjenigen des Cleveland-Eisens zu constatiren.

Benennung der Roheisensorten	Silicium	Phosphor	Schwefel	Graphit	chemisch gebundene Kohle	Kupfer	Mangan	Eisen
Coltneſs Nr. I	3,50	0,984	0,022	3,80	0,20	0,099	1,58	90,24
Langloan Nr. I	2,93	0,752	0,041	3,40	0,46	0,071	1,62	90,51
Clarence Nr. III	2.52	1,49	0,055	3,39	0,13	0,038	0,68	91,40
Clarence Nr. III	3,08	1,80	0,025	3,33	0,12	0,045	0,82	89,82
Rheinisch-westfälisches Nr. I Hütte A	2.45	0,977	0,011	3.28	0.26	0,06	0,18	92,40
„ „ Nr. III Hütte A	1,87	0,935	0,008	2,930	0,50	0,055	0,16	93,45
„ „ Nr. I Hütte B	2.45	0,988	0,035	3,40	0,19	0,039	1,48	91,10
„ „ Nr. III Hütte B	1,75	0,812	0,034	3,12	0,15	0,039	1,92	91,80
„ „ Nr. I Hütte C	2.11	0,85	0,021	3,16	0,49	0,040	0,97	92,00
„ „ Nr. III Hütte C	1,61	0,79	0,044	2,97	0,61	0,055	0,86	92,78
„ „ Nr. I Hütte D	1.30	0.93	0,005	3,22	0.23	0,055	0,72	93,32
„ „ Nr. I Hütte D	2.01	0,85	0,018	3,33	0,42	Spur	0,99	91,50
„ „ Nr. III Hütte D	3,50	0,966	0.010	3,27	0,15	0,039	0,79	91,10
Lothringensches Nr. III	2,70	1,83	0.04	3,08	0,11	0,06	0,63	91,20
Luxemburgisches Nr. II	1,86	2,21	0,058	2,88	0,55	0,32	0,099	91,50

Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, daſs, was das Steinkohlenvorkommen in Deutschland anbetrifft, insoweit es als materielle Grundlage für die Roheisenerzeugung überhaupt in Betracht gezogen werden muſs, keinerlei Anlaſs zu Zweifel über sein Vorhalten bis in die spätesten Zeiten vorliegt.

In technischer Hinsicht würde, bei einigem Entgegenkommen unserer Eisenbahnen, die Aufgabe, das erforderliche Gieſserei-Roheisen für Deutschland zu erblasen, um so leichter zu lösen sein, als unter den heutigen ungünstigen Transportverhältnissen schon nahezu die Hälfte des Gesammt-Gieſsereieisen-Verbrauchs durch die inländischen Hochofenwerke gedeckt wird.

Die Hochöfen des rheinisch-westfälischen Bezirks sowie von Luxemburg-Lothringen, welche auf Gieſserei-Roheisen betrieben werden, schwanken in ihrem Rauminhalt zwischen 200 und 400 cbm und in der Production zwischen 35 000 und 55 000 kg je nach der Qualität. — Was speciell die zwei Oefen der Friedrich Wilhelms-Hütte in Mülheim a. d. R. anbetrifft, welche bis vor 2 Monaten ausschlieſslich Gieſserei-Roheisen erblasen haben, so haben sie bei 20 m Höhe, 6,20 m Kohlensack- und 5 m Gicht- sowie 2,40 m Gestellweite einen Rauminhalt von 375 cbm. Die Gasfang-Einrichtung besteht aus einem Trémie mit seitlicher Gasabführung, einem 2 m weiten Centralrohr und einem Gichtdeckel, der beim Beschicken gelüftet wird. Jeder Ofen ist mit 4 Whitwell-Apparaten versehen. An einem Ofen sind die Apparate um die Hälfte gegen ihre ursprüngliche Höhe erhöht worden, haben also nahezu $13^1/_2$ m bei 500 qm; an dem andern Ofen haben sie dagegen noch ihre ursprünglichen Dimensionen, jedoch ist die Erhöhung beschlossen, weil mit ersteren 100 ° Cels. Windtemperatur mehr erzielt wird. Beim Windquantum, das zur Verbrennung von etwa 60 kg Koks im Hochofen pro Minute nöthig ist, liefert ein erhöhter und frisch gereinigter Apparat 700 bis

720° Cels. Windtemperatur; durch den Flugstaub, der bei Gießerei-Roheisenbetrieb in großen Mengen auftritt und sich schwammförmig auf die Wände des Apparats absetzt, läßt die Leistungsfähigkeit nach wenigen Wochen um 150 bis 200° Cels. nach. Ich gebe hier die Analyse des einem Whitwell-Apparate entnommenen Gichtstaubes.

Kali	17,05 %
Natron	9,53 %
Kalkerde	25,95 %
Magnesia	2,31 %
Eisenoxyd	0,91 %
Zinkoxyd	1,30 %
Manganoxydul	0,37 %
Schwefel	1,71 %
Kieselsäure	24,05 %
Thonerde	10,09 %
Rest CO_2, HO und Cyan.	

Die Kieselsäure ist theils frei, theils gebunden vorhanden. Der Schwefel kommt als Schwefelkalium, Schwefelcalcium und auch als unterschwefligsaures Alkali vor. Das Kali und Natron kommen in Verbindung mit Kieselsäure, unterschwefliger Säure, Rhodan, Cyan und Ferrocyan vor.

Zum Betriebe beider Oefen dienen zwei stehende Drillingsgebläsemaschinen, die mit Expansion und Condensation versehen sind und ein theoretisches Windquantum von 500 cbm bei 230 bis 240 mm Pressung liefern. Die Oefen sind mit der Lürmannschen Schlackenform und mit je 7 Gebläseformen mit 80 bis 85 mm weiten Düsen versehen.

Bei Verwendung von 5 Whitwell-Apparaten für einen Ofen und einem hinreichenden Windquantum sind als Maximal-Durchschnitts-Production 67 000 kg sehr gutes Nr. III in 24 Stunden erblasen worden. Das Erblasen von Nr. I und II bedingt eine Productions-Verminderung von 15 000 bis 17 000 kg.

Der Möller besteht aus 5 Sorten Eisenstein mit 41 % Ausbringen, darunter etwa 40 % Rotheisenstein. Die Beschickung hat 28 bis 29 % Ausbringen.

Der Betrieb auf Nr. I erheischt die Führung einer überbasischen, sehr schwerschmelzbaren Schlacke und bedingt einen Koksverbrauch von 1700 bis 1800 kg pro t Roheisen. Nachstehend führe ich die hauptsächlichsten Bestandtheile von Schlacken, die bei verschiedenen Sorten gefallen sind, auf und füge zum Vergleich die Analyse einer bei strahl. Puddelroheisen gefallenen Normal-Schlacke bei:

	bei Gießerei-Roheisen Nr. I gefallen		bei Gießerei-Roheisen Nr. II gefallen		bei Nr. III gefallen
Kieselsäure	27,50 %	28,30 %	31,37 %	33,30 %	31,20 %
Thonerde	9,75 %	11,61 %	13,09 %	13,09 %	10,81 %
Kalk	58,90 %	54,94 %	52,04 %	52,04 %	53,17 %
Magnesia	1,37 %	0,98 %	1,16 %	1,16 %	1,08 %

Puddelroheisen-Schlacke

Kieselsäure	32,20 %
Thonerde	8,17 %
Kalk	48,92 %
Manganoxydul	4,79 %

Das Verhältniß des Sauerstoffs der Kieselsäure zu dem der Basen ist folgendes:

1. bei der Schlacke zu Gießereieisen Nr. I wie 2 : 3
2. „ „ „ „ „ Nr. II „ 3 : 4
3. „ „ „ „ „ Nr. III „ 4 : 5
4. „ „ „ „ Puddeleisen 8 : 9

Die Schlacke, wie sie zum Erblasen von grobkörnigem Gießerei-Roheisen mit unseren Eisensteinen nothwendig zusammengesetzt sein muß, zerfällt in noch rothwarmem Zustande zu Staub und gefährdet deshalb bei eintretender Abkühlung des Ofens leicht den Betrieb.

Aus dem Gesagten geht zur Genüge hervor, daß die haupttechnischen Schwierigkeiten beim Erblasen von Gießerei-Roheisen unter den Betriebs-Verhältnissen in Rheinland-Westfalen darin beruhen, einen hinlänglichen Procentsatz Nr. I zu erzeugen; hiermit ist auch die Rentabilität innig verknüpft, wie dies die Verkaufspreise der anderen Roheisensorten ergeben, welche außer Nr. I fallen. Weißes und melirtes bei Gießerei-Roheisenerzeugung gefallenes Eisen muß zu 12 bis 14 ℳ pro t unter den Gestehungskosten verkauft werden; für das Nr. IV erleidet man einen Verlust von 7 ℳ, und das Nr. III findet etwa zu Selbstkostenpreis Absatz.

Auch hierin sind die Engländer weit günstiger gestellt. Während in England zwischen Nr. III und weifs oder melirt (forge) kaum ein Preisunterschied besteht, haben wir heute, wie vorhin bemerkt, einen solchen von etwa 13 *M* pro t. Der Grund hiervon liegt darin, dafs in England das gewöhnliche Puddelroheisen aus denselben Erzen wie das Giefserei-Roheisen erblasen wird und mithin der Hauptsache nach dieselbe Zusammensetzung hat, während unser Ausfallgiefsereieisen im Puddelofen roher geht, auch wohl im allgemeinen etwas phosphorhaltiger als Qualitäts-Puddeleisen ist.

Wenn ich diese commerciell-technischen Verhältnisse etwas zu eingehend für meine Fachgenossen behandelt habe, so bitte ich um ihre Nachsicht und bemerke, dafs ich dadurch besonders bezweckte, die Kenntnifs derselben auch in andere Kreise eindringen zu sehen.

M. H.! Zum Schlufs möchte ich mir erlauben, Ihnen meine subjective Ansicht über unsere Hochofenindustrie, vom technischen Standpunkte aus, kurz auszusprechen.

Wenn die Fortschritte, welche wir in den letzten 10 bis 12 Jahren durch Verbesserungen in unseren Betriebseinrichtungen, in Bezug auf Quantität und Qualität des Productes, auch als recht erfreulich und beachtenswerth bezeichnet werden können, so habe ich doch die Ueberzeugung, dafs wir weit davon entfernt sind, das Mögliche erreicht, die Leistungsfähigkeit unserer Oefen ausgenützt zu haben.

Nach meinem Dafürhalten ist in erster Linie die Gebläsekraft, sowohl was Windquantum als was Pressung anbelangt, ungenügend und die Winderhitzung noch zu unvollkommen.

Um den Hochofenbetrieb beherrschen zu können oder, wie man sich sonst deutlicher ausdrückt, denselben in der Hand zu haben, müssen unsere Gebläsemaschinen das doppelte Windquantum mit dem doppelten Druck von dem, was sie heute leisten, zu liefern im Stande sein, oder um mich in Zahlen auszudrücken: Zu Hochöfen von 400 cbm gehören Gebläsemaschinen von einer Leistungsfähigkeit von 100 cbm Wind unter einem Druck von 10 Pfund oder 520 mm. Wie ich vorhin andeutete, ist in ähnlicher Weise für bessere Winderhitzung Sorge zu tragen.

Ich hege den Wunsch, dafs die deutsche Hochofenindustrie sich durch den erforderlichen Aufwand an Kapitalien nicht abschrecken lassen wird, diese, für die sichere Führung des Betriebes und vermehrte Productionsfähigkeit der bestehenden Oefen unerläfsliche Verbesserung einzuführen und es ihr dieses Mal gelingen wird, unseren Rivalen in dieser Beziehung den Rang abzulaufen. (Beifall.)

Vorsitzender: Herr Director W. Tiemann hat das Wort.

Herr **W. Tiemann:** M. H.! Es liegt nicht in meiner Absicht, Ihnen einen historischen Rückblick auf die Gesammtentwicklung der Roheisenfabrication zum Zwecke der Stabeisenbereitung im Puddelofen zu geben. Sie finden solche Notizen zur Genüge in den verschiedenen Lehrbüchern der Eisenhüttenkunde.

Ich beabsichtige, Ihnen nur eine gedrängte Uebersicht der Fortschritte in der Herstellung des Puddelroheisens zu geben, welche seit der Entstehung der grösseren Hochofenanlagen gemacht sind.

Die Entwicklung des Grofshüttenwesens steht im engsten Zusammenhange mit der Entwicklung des Kohlenbergbaues, der Koksfabrication, der Ausdehnung der Schienenwege und der Dampfschiffahrt. Erst als die Massenzufuhr der Rohmaterialien gesichert war, begann die Entwicklung der Hochofenindustrie und folgte dem Bedarfe der Puddelwalzwerke. So erstanden die ersten gröfseren Hochofenwerke Ende der vierziger und Anfang der fünfziger Jahre dieses Jahrhunderts. Man gab den Oefen eine Höhe von 14 bis 17 m bei 120 bis 150 cbm Rauminhalt und erblies darin bei schwacher Windtemperatur und schwacher Windpressung, bei hohem Koksverbrauch und meist saurer Schlacke pro Tag 20 000 bis 25 000 kg Roheisen von oft zweifelhafter Qualität.

Diese unsichere Eisenqualität machte dem Puddelbetriebe mancherlei zu schaffen, und man führte auf verschiedenen Hochofen- und Puddelwerken die sogenannten Feinöfen oder Feinfeuer ein, in welchen das Eisen unter stechendem Winde bei ziemlicher Pressung mit Kalkzuschlag umgeschmolzen wurde, auch wurden verschiedene Zuschläge in den Puddelöfen verwandt, welche eine Besserung der Eisenqualität erzielen sollten; derlei Manipulationen und Mittel werden heute nicht mehr angewandt.

Im Anfange der sechziger Jahre erschienen sogar einige Hüttenhomöopathen, welche dem Eisen durch Zusatz winziger Mengen von Edelmetallen besonders hervorragende Eigenschaften verleihen wollten.

Der sich rapide steigernde Absatz von Schmiedeeisen, vom feinsten Draht bis zu den schwersten Eisenbahnschienen, die Entstehung neuer Puddel- und Walzwerke veranlafste die Entstehung neuer Hochofenwerke. Diese auf dem Roheisenmarkte entstandene Concurrenz leitete das Bestreben der Eisenhüttenleute ein, die Production in den Hochöfen durch stärkere Windpressung und höher erwärmten Wind zu vermehren, an Brennmaterial zu sparen und bei besserer Schlacke ein besseres Roheisen zu erzielen, der Betrieb wurde sicherer und ökonomischer geführt.

Wie Herr Director Schlink bereits erwähnte, haben wir einen ganz wesentlichen Fortschritt in der Eisenhüttentechnik Herrn Lürmann zu verdanken, indem derselbe im Jahre 1867

zu Georgs-Marienhütte bei Osnabrück den ersten Ofen mit geschlossener Brust und Schlackenform einrichtete. Diese Erfindung des Herrn Lürmann, welche bekanntlich ganz wesentliche Vortheile für den Ofenbetrieb im Gefolge hatte, ist bei gröfseren Hochöfen aller eisenproducirenden Länder eingeführt, und es dürfte z. Z. wohl nur noch eine Seltenheit sein, dafs in Deutschland ein Ofen auf Puddelroheisen ohne diese Einrichtung betrieben wird.

In der Construction von Gasfängen haben sich die Herren Parry, von Hoff & Langen Verdienste erworben, deren Gasfänge in ihren verschiedenen Combinationen mit Trémie, eingesetztem Centralrohr, mit und ohne Deckel bekanntlich auch heute bei der Darstellung von Puddelroheisen, sowie allen anderen Roheisensorten in Anwendung sind. Die gröfsten Fortschritte in der Darstellung des Puddelroheisens sind seit dem Jahre 1870 gemacht. Seit jenem Jahre sind die Hochöfen bedeutend vergröfsert, ihr Inhalt ist bis zu 450 cbm vermehrt und die Production an Puddelroheisen durch Anlage von Whitwell- und Cowper-Apparaten, welche eine Windtemperatur bis 700° C. erzielen, über 100 000 kg hinaufgetrieben. Vom Jahre 1870 ab datiren die bedeutenderen Hochofenanlagen in Luxemburg, Lothringen, Rheinland und Westfalen, welche mit den wesentlichen Verbesserungen und Neuerungen, welche seither geschaffen, versehen sind. Auch die alten Hochofenanlagen, deren räumliche Verhältnisse es nicht zuliefsen, sie den Anforderungen und Erfahrungen der Neuzeit entsprechend umzugestalten, sind doch bedeutend verbessert, so dafs sie die Concurrenz der neuen Anlagen noch immer bestehen können.

Der gewaltige Aufschwung, den die Stahlfabrication durch die epochemachenden Erfindungen von Bessemer & Martin nahm, gab anfangs der Befürchtung Raum, dafs der Puddelofen in kurzer Zeit aus der Welt geschafft und Puddelroheisen nicht mehr erblasen werden würde. Allein diese Befürchtungen waren unnütz, der Puddelbetrieb befindet sich noch sehr im Schwunge, das Schweifseisen ist dem Flufseisen noch in vieler Beziehung überlegen, und es wird voraussichtlich der Consum desselben für die nächste Zeit eher steigen als zurückgehen.

Mit den gesteigerten Ansprüchen, welche in den letzten Jahren an das Fertigmaterial herangetreten sind, steigerten sich auch naturgemäfs die Ansprüche an das Rohmaterial. Es ist hinlänglich bekannt, welchen Anforderungen bei Herstellung von Draht, Blechen, Niet-, Façon- und Stabeisen entsprochen werden mufs, und die Walzwerke sind wiederum vorsichtig in der Wahl und Gattirung der zu ihrem Fabricat erforderlichen Roheisensorten.

Die hauptsächlichsten, heute zum Verpuddeln kommenden Roheisenqualitäten sind:

1. das sogenannte Qualitätsroheisen vom strahligen Roheisen aufwärts bis zum manganarmen Spiegeleisen,
2. das graue phosphorarme Puddelroheisen, welches vorzüglich in Rheinland, Westfalen und Hessen-Nassau erblasen wird,
3. das Puddelroheisen II. Qualität Rheinlands und Westfalens,
4. das phosphorreiche Ilseder und Luxemburg-Lothringer Puddelroheisen.

Das Qualitätspuddelroheisen wird fast ausschliefslich in der Rheinprovinz, Westfalen und Hessen-Nassau erblasen. Die höchste Production in diesem Eisen dürfte heute 100 000 kg nicht überschreiten, während die meisten Hochöfen 50 000 bis 70 000 kg davon produciren. Das Eisen wird aus Mischungen von geröstetem Spath, Rotheisenstein, maganhaltigem Brauneisenstein, manganarmem Braun- und Thoneisenstein, Oolith, geröstetem Blakband, sowie etwas Schwefelkies-Abbränden und Schweifsschlacken erblasen. Seiner Structur nach, welche in erster Linie im Mangangehalte ihren Grund hat, führt das Qualitäts-Puddelroheisen die Bezeichnungen: kleinspiegelig, Saumspiegel (Eisen mit Graphitausscheidung an der Oberfläche), spiegelig, spiegelig strahlig, hochstrahlig und strahlig.

Von diesen Roheisensorten liegen mir verschiedene neue Analysen vor:

1. Siegener Kleinspiegel Mn = 5,82 %, Si = 0,68 %, S = 0,11 %, P = 0,38 % und Cu = 0,08 %.
2. Saumspiegel aus dem Rheinlande Mn = 3,82 %, Si = 0,70 %, S = 0,165 %, P = 0,64 %.
3. Spiegelig aus der Rheinprovinz Mn = 4,25 %, Si = 0,82 %, S = 0,13 %, P = 0,63 %.
4. Spiegelig strahlig aus der Rheinprovinz Mn = 3,67 %, Si = 0,43 %, S = 0,101 %, P = 0,64 %.
5. Hochstrahlig aus der Rheinprovinz Mn = 2,66 %, Si = 1,41 %, S = 0,137 %, P = 0,78 %.
6. Scharfstrahliges und strahliges Roheisen von 15 Hütten aus Rheinland und Westfalen und Hessen-Naussau Mn = 1,69 bis 3,82 %, Si = 0,17 bis 0,71 %, S = 0,09 bis 0,13 %, P = 0,41 bis 0,78 %.

Sie sehen, dafs die Hochofentechnik bestrebt ist, jeder Anforderung und jedem Geschmack in der Vielseitigkeit der erblasenen Qualitätsnüancen entgegen zu kommen. Hierbei ist zu erwähnen, dafs das Siegerland, weil meistens auf Verhüttung von edlen phosphorarmen manganhaltigen Eisen-

erzen hingewiesen, den höchsten Mangangehalt und niedrigsten Phosphorgehalt im Eisen liefert, doch letzteren selten unter 0,35 %.

Das graue Puddeleisen aus Rheinland und Westfalen hält neben Cu folgende Bestandtheile nach drei neuen Analysen:

Mn	Si	S	P
1,66 %,	2,96 %,	0,165 %.	0,83 %,
0,64 %,	1,09 %,	0,03 %,	0,66 %,
1,48 %,	1,59 %,	0,09 %,	0,71 %.

Ein graues nassauisches Holzkohlen-Roheisen, welches als Puddelroheisen verwandt wird, enthielt Mn = 0,32 %, Si = 1,01 %, S = 0,03 %, P = 0,52 %. Das graue Qualitäts-Puddelroheisen wird fast aus denselben Erzsorten wie das Qualitäts-Puddelroheisen erblasen, nur werden manganreiche Erze ausgeschlossen.

Von Puddelroheisen II. Qualität in Rheinland und Westfalen liegen mir 2 Analysen vor, demnach enthält dasselbe:

Mn = 1,78 %, Si = 0,73 %, S = 0,13 %,
„ = 1,67 %, „ = 0,51 %, „ = 0,087 %,
P 0,945 und 1,248 %.

Die Productionsmengen an grauem Qualitäts-Puddelroheisen übersteigen nicht wesentlich die Production an Giefserei-Roheisen, während die Productionen an Puddelroheisen II. Qualität den Productionen an Qualitäts-Puddelroheisen, weil meist aus geringerem und etwas wärmerem Möller erblasen, gleichstehen.

Zum Puddelroheisen II. Qualität werden die edlen gerösteten Spatheisensteine nicht verwandt, wohl aber mehr gerösteter Blakband, Schweifsschlacke und Raseneisensteine, während Lothringensche Minette nur versuchsweise und in geringen Mengen zur Herstellung dieses Eisens eingeführt sind.

Die phosphorreichen Ilseder und Luxemburg-Lothringer Roheisensorten sind seit Beginn ihrer Darstellung, weil ihres Schwefel- und Phosphorgehaltes wegen von geringerem Werthe, zur Puddelroheisen-Fabrication als sogenanntes Zusatzeisen verarbeitet. Beide Eisensorten haben in neuester Zeit bei der Stahlfabrication nach dem Thomas-Verfahren eine hohe Wichtigkeit erlangt. Das Ilseder Roheisen wird seines Mangangehaltes wegen dem Luxemburg-Lothringer Roheisen vorgezogen. Doch beziehen die Luxemburg-Lothringer Hochofenwerke jetzt auch aus Nassau manganreiche Erze als Zuschlag, um dadurch das Eisen zu verbessern, den S-Gehalt besser entfernbar zu machen. Die Ilseder Hütte erzeugt ihr Roheisen hauptsächlich aus den nahe der Hütte in kolossalen Lagern abgesetzten oolithischen Eisenerzen, welche dicht unter der Erdoberfläche beginnen und dem Senon, dem jüngsten Gliede der Kreideformation angehören, in demselben Lager treten kieselige und kalkige Eisenerze auf, welche in richtiger Mischung eines Zuschlages nicht bedürfen. Obgleich Herr Director Schlink in einem Aufsatze in unserer Zeitschrift die Ilseder Verhältnisse schon besonders hervorgehoben hat, so befasse ich mich mit diesem einzig in Deutschland vorkommenden Erzlager etwas ausführlicher, da dasselbe verschiedenen rheinisch-westfälischen Collegen interessant sein dürfte, und führe 3 Analysen der meist zur Verhüttung kommenden Erze hier an:

Fe	= 40,78 %	43,91 %	30,80 %
Mn	= 5,27 „	3,68 „	3,40 „
SiO_2	= 10,70 „	4,87 „	3,90 „
Al_2O_3	= 4,76 „	1,00 „	1,00 „
CaO	= 5,09 „	8,96 „	21,61 „
MgO	= 0,44 „	— „	— „
P	= 1,20 bis 1,82.		

Ich fand diese Analysen auf Fol. 70 des neuen Werkes des Herrn Professors Dürre: „Die Anlagen und der Betrieb der Eisenhütten“, während mir die folgenden Notizen über die Ilseder Hütte vom Herrn Collegen Spamer, dem technischen Leiter der Hütte, bereitwilligst mitgetheilt wurden.

Die Ilseder Hütte hat z. Z. in ihren neuen Hochöfen die gröfste Production auf dem europäischen Continent und hat die Productionsfähigkeit ihrer Hochöfen von Jahr zu Jahr bedeutend gesteigert. Es betrug die gröfste Tagesproduction per 1 Ofen im Jahre

1870 = 98 500 kg
1873 = 101 900 kg
1882 = 156 700 kg

Die durchschnittliche Tagesproduction

1870 = 75 235 kg
1873 = 82 049 kg
1882 = 134 915 kg (von 1. Januar bis letzten April).

Die Hütte betreibt 2 Hochöfen von je 300 cbm Inhalt, dieselben blasen mit 6 Düsen von 205 mm Dtr. und 4 bis 5 Pfund Pressung, der Wind wird in eisernen Heizapparaten auf 540 ° C. gebracht.

Es kommen 6 Eisenerzsorten zur Verhüttung, kalkige oder andere Zuschläge sind ausgeschlossen, die Beschickung ergiebt ein Ausbringen von 35,75 %. Die erblasene Schlacke hält die Grenze zwischen saurer und basischer, tropft bei der Spiefsprobe ab und zieht entweder keine oder nur sehr dünne Fäden, sie zerfällt nicht und wird für die Umgebung von Ilsede als vorzügliches Wegebaumaterial zum Theil abgesetzt.

Der Koksverbrauch per 1000 kg Eisen beträgt nur 930 kg und das erblasene Roheisen hat folgende Zusammensetzung:

P = 2,94 %
S = 0,04 „
Si = 0,01 „
Mn = 2,15 „
C = 2,66 „

Das Eisen scheint mit Phosphor gesättigt zu sein, denn der Phosphorgehalt der Schlacke beträgt 0,5 %. Die Eigenschaft der Schlacke P aufzunehmen, ist bei der Ilseder Hochofenschlacke zuerst beobachtet worden und wird wahrscheinlich in der Leichtschmelzbarkeit des Erzes und der verhältnifsmäfsig niedrigen Temperatur im Hochofen ihren Grund haben, möglicherweise würde bei strengerem Ofengange und höchster Temperatur im Ofengestelle die Gesammtmenge des Phosphors vom Eisen aufgenommen, wie dies bei unserm hiesigen Hochofenbetriebe der Grund vom Fehlen des P in der Schlacke zu sein scheint.

Die Lothringer und Luxemburger Roheisenindustrie hat sich vorzugsweise in den letzten 15 Jahren entwickelt und basirt auf einem ganz gewaltigen, theils zu Tage ausgehenden Eisenerzvorkommen, der bekannten der Juraformation angehörigen Minette. Von diesen Erzen veröffentlicht Herr Professor Dürr in seinem bereits hier angegebenen neuen Werke auf Fol. 75 bis 82 eine grofse Anzahl von Analysen, wonach dieselben enthalten:

Fe = 26—50 %
Mn = 0,15—0,6 %
SiO_2 = 3—22 %
CaO = 2—40 %
P = 0,3—0,8 %

In neuerer Zeit verhütten einzelne dieser Hütte zur Verbesserung ihres Eisens, wie bereits erwähnt, nassauische hochmanganhaltige Brauneisensteine, auch werden hie und da Schweifsschlacke und Schwefelkies-Abbrände mit erblasen. Die Lothringer und Luxemburger Hochöfen haben eine Production von 80—90 000 kg Puddelroheisen oder 55—60 000 kg Giefsereiroheisen. Während das weifse Puddelroheisen bei saurer dunkler Schlacke erblasen wird, ist die Schlacke beim Giefsereiroheisenbetriebe kurz und hell.

Das Puddelroheisen mufs bei kaltem Gange erblasen werden, da es im andern Falle leicht Graphit ausscheidet und rohgängig wird, was seitens der Puddelwerke nicht erwünscht ist. Das Lothringer Puddelroheisen hält 2 bis 2,25 % P, hat nur ganz geringe Mengen von Mn, dagegen etwas mehr Si und bis 0,25 % S. Ein graues Luxemburger Puddelroheisen, aus denselben Erzen wie weifses Puddelroheisen erblasen, von Metz & Cie. zu Esch enthielt Mn = 0,18 %, S = 0,06 %, Si = 0,73 %, dagegen P 2,02 %, da dies Eisen aus kalkigerer Schlacke erblasen ist, als es bei weifsem Puddelroheisen der Fall gewesen sein dürfte, was aus dem S-Gehalte geschlossen werden kann, so dürfte in weifsem Puddelroheisen der Mn-Gehalt durchschnittlich noch geringer sein. Herr College Aldendorf, welcher im vergangenen Herbst verschiedene Hochöfenanlagen in Lothringen und Luxemburg besuchte, war so liebenswürdig, mir folgende Notizen zu geben.

Die neuen Hochöfen zu Burbach haben 20 m Höhe, 6 m Kohlensack und 4 m Gestelld., der Inhalt beträgt 360 cbm, sie sind mit je 3 Cowper-Apparaten von 18 m Höhe, 6,50 m Dtr. versehen, blasen mit 4 Formen von 140 mm Dtr., 16 bis 17 cm Pressung und einer Windtemperatur von 580 bis 620° C. Der Koksverbrauch ist 980 kg per Tonne Roheisen, und die Production beziffert sich auf 80 000 bis 90 000 kg pro Tag. Zwei ältere Hochöfen von 15 m Höhe erblasen mit Wind ca. 450° C. 960 kg Koksverbrauch pro Tag 75 000 kg weifses Puddelroheisen. Hierbei ist es eine auffallende Erscheinung, dafs bei letzteren Oefen trotz 150° geringere Windtemperatur der Koksverbrauch genau 20 kg geringer und die Production doch sehr hoch ist.

Der Hochofen in Rümlingen, der neueste in Lothringen und erst 1 Jahr im Betriebe, hat 19 m Höhe, 6,2 m Kohlensack und 2,2 m Gestelldurchmesser, sein Rauminhalt beträgt 400 cbm, das Hochofengas wird durch Trémie von 5 m Dtr. und Centralrohr von 1,2 m Dtr. abgefangen, durch

6 Formen wird der Wind 350° C. warm mit 17 cm Pressung eingeblasen. Der Wind wird in Röhren-Apparaten mit stehenden Röhren und 400 qm Heizfläche erwärmt.

Bei einem Ausbringen von 33 bis 34 % producirt der Ofen täglich 80- bis 90 000 kg weifses und melirtes Puddelroheisen. Die Hütte ist noch insofern beachtenswerth, als dieselbe ihren Erzbedarf direct aus der Grube per Drahtseilbahn auf die Gicht fördert und die zu 1 Tonne Roheisen erforderlichen Erze franco Hochofengicbt 4,5 bis 4,7 ℳ kosten; der Koksverbrauch schwankt zwischen 1050 und 1100 kg.

Die Hochofenanlage von Metz & Cie. zu Esch in Luxemburg hat 2 Hochöfen, welche mit Cowper-Apparaten, und 2 welche mit Röhren-Apparaten ausgerüstet sind, erstere Oefen haben bei 20 m Höhe 340 cbm Inhalt, erzielen bei 450° Windtemperatur und 1100 kg Koksverbrauch, 31 % Mölleraushringen 80—90 000 kg weifses Puddelroheisen.

Die meisten Hochöfen in Lothringen und Luxemburg sind mit Cowper- und Whitwell-Apparaten versehen und haben als Gasfänger Trémie- und Centralrohre bei sonst offener Gicht. Ihre Productionen übersteigen im allgemeinen 90 000 kg nicht. Herr Lürmann führt allerdings in einem sehr beachtenswerthen Artikel im neuesten Hefte der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, betitelt: „Ueber die Zusammensetzung und die Temperatur der Hochofengase“, einen Luxemburger Hochofen mit 115 000 kg Tagesproduction auf.

Aus dem Gesagten geht hervor, dafs als wirkliche Neuerungen im Puddeleisenbetriebe nur die Einführung der Lürmannschen Schlackenform bei geschlossener Brust, und die Einführung von Whitwell- und Cowper-Apparaten anzusehen sind, dafs sich aber im übrigen das stete Bestreben zeigt, durch Vermehrung des Inhaltes der Oefen, stärkere Erwärmung des Gebläsewindes bei gleichzeitiger Steigerung der Windpressung die Productionen zu erhöhen. (Bravo!)

Vorsitzender: Herr Ingenieur Schilling hat das Wort.

Herr **Schilling:** M. H.! Wie Ihnen allen bekannt, wurde das Spiegeleisen erst mit Einführung des Bessemer- und Siemens-Martin-Processes Gegenstand der Massenfabrication.

Anfangs begnügte man sich mit gewöhnlichem Grobspiegel, wandte aber später das Mangan in concentrirterer Form an, um ein möglichst weiches Flufseisen zu erzeugen.

In Deutschland wird beim Bessemerprocefs gewöhnliches Spiegeleisen und nur in besonderen Fällen Ferromangan von 50 bis 60 % Mangangehalt — beim Siemens-Martinprocefs aber wohl ausschliefslich Ferromangan zwischen 30 und 80 % angewandt. Das hochhaltige Spiegeleisen mit etwa 20 % Mangan, welches Deutschland fabricirt, wird zum allergröfsten Theil nach Amerika exportirt.

Zur Fabrication von gewöhnlichem Spiegeleisen werden in Rheinland und Westfalen lediglich Spatheisensteine aus dem Siegerlande mit einem geringen Zusatze eines manganreichen Brauneisensteins verhüttet. Der geröstete Spatheisenstein hat im Mittel 48 % Eisen und $9^1/_2$ % Mangan. Von den hochmanganhaltigen Brauneisensteinen der Lahn führe ich nur die Grube Fernie an. Dieses Erz hat in ungetrocknetem Zustand 18 % Eisen, 14 % Mangan und 25 % Grubenfeuchtigkeit bei 0,2 % Phosphorsäure, mithin ein Erzausbringen von 26 %.

Zur Erzeugung des Grobspiegels würde der Mangangehalt des Spaths vollständig ausreichen — da aber eine Garantie des Mangangehalts von 10 bis 12 % gewöhnlich ausbedungen wird, kann man nur bei sehr manganreichem Spath, und dieser ist sehr selten, den Zusatz einer manganreicheren Erzsorte entbehren.

Das Mangan hat eine grofse Neigung, in die Schlacke zu geben — bei einem guten Hochofenbetriebe sind stets 40 bis 50 % des Mangangehaltes der Erze in der Schlacke wiederzufinden und beträgt der Gehalt derselben an metallischem Mangan 6 bis 9 %.

Einen höheren Mangangehalt als 60 % der Erze überzuführen ist nicht lohnend, da einestheils der Koksverbrauch zu hoch wird und die Production zurückgeht, anderntheils aber das Spiegeleisen selbst bei höherem Mangangehalte durch Aufnahme von Silicium graue Stellen bekommt und unverkäuflich ist.

Ein zur Klarstellung dieses Punktes in Oberhausen mit dem für Spiegeleisen üblichen Möller angestelltes Versuchsschmelzen lieferte eine weifslichgraue Schlacke mit 3 % Mangan und ein graufleckiges Metall mit 14,5 % Mangan.

Recht warmer Wind ist bei Herstellung von Spiegeleisen sehr förderlich, die fehlende Windtemperatur läfst sich jedoch durch Koks ersetzen, was nicht beim Giefserei- und Bessemereisen Nr. 1 angeht.

Die Art des Chargirens hat äufserst wenig Einflufs bei der Fabrication von Spiegeleisen, ich habe selbst Gelegenheit gehabt, fast alle gebräuchlichen Gasfangssysteme anzuwenden und keinen Unterschied gefunden, der Veranlassung geben könnte, einem bestimmten System für Spiegeleisen den Vorzug zu geben. Das Gleiche gilt auch für Spiegel mit hohem Mangangehalt und Ferromangan. Dies ist wohl hauptsächlich darin begründet, dafs die Erze und Schlacken sehr leicht-

flüssig sind und sich keine pappige Masse im Schmelzraum bildet, welche den abziehenden Gasen hinderlich ist.

Eine Berieselung des Gestells ist bei Spiegeleisen erforderlich, da dasselbe im Herde stark frifst und durch die dünnsten Fugen entweicht. Im Spiegeleisen mit 10 bis 12 % Mangan ist dasselbe fest mit dem Eisen verbunden. Man kann vor dem Schliefsen des Abstichs den Ofen stark ausblasen, ohne dafs eine Abnahme des Mangangehalts eintritt. Viele Analysen, die zu diesem Zwecke vom ersten und letzten Bette des Gusses angefertigt sind, haben keine Differenzen im Mangangehalte ergeben.

Am leichtesten ist wohl die Fabrication von Spiegeleisen im Siegenschen selbst, da hier der geröstete Spath in Stücken in die Hochöfen kommt, während die entfernt gelegenen Hütten die Spathe der Fracht wegen geröstet beziehen müssen und durch das mehrmalige Umladen eine sehr dichtliegende Beschickung erhalten.

Die gröfsten Productionen an Spiegeleisen haben die Hochöfen in Geisweid und Wissen, welche eine Durchschnittsproduction von 80 t per Tag erreichen, auf 1 t Metall kommen 4,4 resp. 5 cbm Rauminhalt. Der Koksverbrauch schwankt bei beiden Werken zwischen 1100 und 1150 kg per t Eisen, und die Windtemperatur beträgt 600 resp. 480° C. In Oberhausen beträgt die Production 65 t in den Oefen mit 300 cbm Rauminhalt oder 1 t auf 4,8 cbm.

Für die Herstellung von hochhaltigem Spiegeleisen von etwa 19 bis 21 % Mangan gilt derselbe Betrieb wie beim gewöhnlichen Spiegeleisen.

Meistens haben die hochmanganhaltigen Brauneisensteine viel Rückstand, das Ausbringen aus dem Möller wird geringer und fällt etwa auf 38 %, das Verhältnifs der Schlacke zum Metall wird ein ungünstigeres als beim gewöhnlichen Spiegel und ist das die Ursache, dafs im Mittel nur 60 % des Mangans aus den Erzen ins Metall übergeführt werden.

Beim Umsetzen eines Hochofens von gewöhnlichem Spiegel auf hochhaltigen thut man gut, von vornherein weit mehr Mangan dem Möller zu geben, als für zwanzigprocentiges Spiegeleisen erforderlich ist.

Meistens ist der Herd des Ofens so tief ausgefressen, dafs ein zu langsames Steigen des Mangangehalts, etwa um 2 % von Gufs zu Gufs statthat und man eine grofse Reihe Fehlgüsse erhalten würde, bis das im Ofen stehen gebliebene Eisen auf den Gehalt ebenfalls angereichert ist.

Der Ersatz per Gicht bei hochhaltigem und gewöhnlichem Spiegel steht etwa in dem Verhältnifs von 28 : 33, die Production = 7 : 10, der Koksverbrauch = 14 : 10.

Das hochhaltige Spiegeleisen ist weit dickflüssiger als das gewöhnliche, die Spiegelflächen treten nach dem Erkalten nicht mehr so intensiv auf und erhält das Metall ein mehr feinspeisiges Ansehen. Im Hochofenherde frifst das Spiegeleisen nicht mehr, setzt aber auch wenig auf, so dafs man monatelang arbeiten kann, ohne die Giefszeiten verkürzen zu müssen.

Die recht basischen und gaar erblasenen Schlacken enthalten im Durchschnitt kaum so viel Mangan als beim gewöhnlichen Spiegel, dagegen kann man schon Verlust an Mangan vor dem Winde im Ofen constatiren, der sich auch von aufsen an dem braunen Rauche aus den Schornsteinen documentirt.

Beim Giefsen wird das Gebläse am besten gleich im Anfang abgestellt; fliefst das Metall ruhig aus, so treten keine Differenzen im Mangangehalte auf; wird der Ofen aber ausgeblasen, so kann man Differenzen bis zu 2 % zwischen dem ersten und letzten Bette constatiren.

Leider haben nur wenige hochmanganhaltige deutsche Brauneisensteine einen so geringen Gehalt an Phosphorsäure, dafs sie in gröfserer Menge zum Spath zugeschlagen werden können, ein gröfserer Procentsatz hochmanganhaltiger phosphorarmer Erze mufs deshalb aus Spanien bezogen werden. Diese sogenannten Carthagenaerze, von denen einige Proben ausliegen, enthalten etwa 21 % Eisen und ebensoviel Mangan, aufserdem einige Procente Gyps und Kalk und ca. 13 % Rückstand. Der Hauptvorzug vor den deutschen Erzen besteht aber neben dem geringen Phosphorgehalte in ihrer Regelmäfsigkeit im Mangangehalt, welche allerdings wohl hauptsächlich eine Folge des wiederholten Mischens beim Transport ist.

Der Ausfall bei der Fabrication beträgt im Mittel 7 %, für Spiegel von 15 bis 18 % liegt aber nur ein begrenzter Markt vor und ist dies der Hauptübelstand der Fabrication.

Die Spiegelflächen treten, sobald der Mangangehalt über 20 % hinaussteigt, immer mehr zurück und verschwinden etwa bei 30 %. Bei 35 % treten in den Düsenräumen starke Nadeln auf, die mit zunehmendem Gehalte immer zarter werden.

Einige Probestücke Ferromangan mit den dazu gehörigen Schlacken habe ich mitgebracht und zur gefälligen Ansicht ausgelegt.

Die Hauptschwierigkeit, die sich bei der Fabrication des Ferromangans anfangs herausstellte, war das Ansetzen des Herdes im Hochofen, besonders bei Oefen mit Schlackenform, der Abstich wurde

immer höher, namentlich bei den hohen Gehaltssorten, und schliefslich safs der Ofen nach einem Betriebe von 1 oder $1^1/_2$ Monaten zu.

Diese Schwierigkeiten sind längst gehoben und können jetzt die Oefen mit Schlackenform 10 Monate ununterbrochen auf Ferromangan betrieben werden, ohne dafs eine Verkürzung der Giefszeiten unter 6 Stunden nöthig wird. Ein Ausblasen des Abstichs findet nie statt, der Wind wird beim Anfang des Giefsens abgestellt, da sonst leicht Differenzen bis zu 8 % im Mangangehalte entstehen.

Die Manganverluste sind bei der Fabrication von Ferromangan nicht allein in der Schlacke zu suchen, bei den hochhaltigen Sorten von 60 bis 70 % gehen bis zu 17 % des Mangangehalts der Erze vor dem Winde im Hochofen verloren, bei 80 % noch weit mehr. Die Schlacken enthalten im Durchschnitt bei den Sorten bis 40 % etwa 7 % Mangan und von 40 bis 75 % etwa 10 % Mangan. Es kommt auch vor, dafs 18 bis 20 % Mangan in die Schlacke gehen, wenn das Oberfeuer, welches ja immer bei dem Verhütten der Braunsteine vorhanden ist, zu starke Dimensionen annimmt, oder wenn die Erze, wie dies bei dem gerösteten Manganspath der Fall, zu leichtflüssig sind.

Das Manganausbringen beträgt im Mittel 66 % des Mangangehaltes der Erze, das Metallausbringen aus denselben schwankt zwischen 31 und 36 %. Die Erzsätze verhalten sich beim hochhaltigen Spiegel und Ferromangan von 70 % wie 4 : 3.

Die durchschnittliche Monatsproduction von Ferromangan von 60 % beträgt 700 t in Oberhausen. Von jedem Gufs werden 4 bis 6 Manganbestimmungen gemacht, die allerdings meistens die gleichen Resultate und nur beim Wechsel der Fabrication Differenzen ergeben; beim Aufsteigen sind die letzten Becken stets die manganärmsten, beim Heruntergehen ist dies bei den ersten der Fall. Die Fortschritte, die bei der Fabrication von Spiegel und Ferromangan in Deutschland gemacht sind, lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dafs die Production infolge der verbesserten Betriebseinrichtungen eine gröfsere und dafs durch die fortwährende Controle durch die täglichen Analysen das Product ein sehr regelmäfsiges geworden ist. (Bravo!)

Vorsitzender: Ich ertheile nunmehr Herrn Oberingenieur Hilgenstock das Wort, und schlage Ihnen vor, nach Beendigung dieses Referats, ehe wir die Discussion beginnen, eine Pause von 10 Minuten eintreten zu lassen.

Herr **G. Hilgenstock**: M. H.! Nach dem bereits Gehörten erübrigt mir ein Ueberblick über Bessemer-Eisen und Thomas-Eisen und deren Darstellung. Ich werde nicht umhin können, einige Punkte wieder zu berühren, die Ihnen Herr Director Brauns am 11. Dezember v. J. vorgetragen hat.

Als in der ersten Hälfte der sechziger Jahre der beschleunigte Puddelprocefs, das Bessemern, in unserm Industriebezirk eingeführt wurde (in Hörde wurde die erste Bessemer-Charge am 22. April 1864 geblasen), da wufste man von dem zu diesem Procefs verwendbaren Roheisen zunächst nur, dafs es ein graues Eisen und möglichst frei von Phosphor und Schwefel sein mufste. Diese Bedingungen werden es gewesen sein, die den deutschen Hochöfen zur Richtschnur gedient haben, welche daran gingen, ein für den neuen Procefs geeignetes Roheisen zu erblasen; weniger wohl schon umfassende Analysen des in England benutzten und von dort bezogenen Hämatit-Eisens. Man wählte P-freie Erze, erhöhte den Kokssatz und hielt schon des stets auftretenden Schwefels wegen die Schlacke basisch. Eine erste mir zu Gebote stehende Analyse eines in unserm Bezirk erblasenen Bessemer-Roheisens giebt von diesem Eisen an:

P	0,06 %
S	0,01 %
Si	4,07 %
Mn	7,43 %

Die Resultate sind aus dem Februar 1864. Bei der Rolle, welche unter unseren inländischen phosphorfreien Erzen der Spatheisenstein spielt, kann uns nicht überraschen, dafs wir bei diesem deutschen Bessemer-Roheisen sofort dem bedeutenden Mangangehalt von 7 % begegnen. Ein verhältnifsmäfsig hoher Mangangehalt war denn auch und blieb lange Zeit hindurch der wesentlichste Unterschied gegenüber dem englischen Bessemer-Roheisen. Wenn auch der Phosphorgehalt etwas höher blieb, so erklärt sich das daraus, dafs wir mit dem zu Gebote stehenden inländischen Material nicht unter 0,06 % kommen können. Die phosphorfreien Erze haben durchschnittlich 0,02 % P, und mir ist keine Kokskohle des Ruhrbeckens bekannt, die in ihrer Asche nicht über 0,1 % P führt, so dafs im günstigen Falle 0,04 % P aus dem Erz und 0,02 % P aus Koks ins Bessemer-Eisen gehen.

Dafs auch englische Marken nicht immer P-sauber waren, beweist mir eine Analyse eines solchen Roheisens einer englischen Firma in Durham (August 1864), welche aufser 3,571 % Gesammtkohlenstoff:

Si 4,155 %
Mn 1,402 %
S 0,0289 %
P 0,1289 % angiebt.

Zur Fixirung des Charakters des deutschen Bessemer-Roheisens führe ich einige Analysen an von Roheisen von verschiedenen Productionsstätten und Jahrgängen:

		Si	Mn	S	P	C	Cu	
Januar	1877.	4,216	6,195	0,029	0,097	—	—	
April	1867.	1,842	3,45	—	0,124	—	—	
Septbr.	1869.	4,383	6,115	0,045	0,088	2,85 0,55	0,22	
Octbr.	1868.	3,689	5,97	0,06	0,085	3,217 0,76	0,181	
März	1871.	3,80	7,13	—	0,078	—	—	
April	1871.	2,00	10,58	—	0,11	3,50 0,78	0,08	
Mai	1871.	3,218	6,336	0,029	0,065	4,069	—	
Februar	1872.	1,50	2,87	—	0,24	—	—	
Novbr.	1873.	4,05	5,65	—	0,076	—	—	
Decbr.	1873.	3,25	5,75	—	—	—	—	
Februar	1874.	1,504	5,791	—	—	—	—	(spieglig)
Februar	1874.	3,02	5,71	—	—	—	—	
Octbr.	1874.	2,36	3,384	—	0,083	—	—	
Octbr.	1874.	1,39	4,92	—	0,102	—	—	
Decbr.	1874.	3,74	6,05	—	—	—	—	
Januar	1875.	3,42	6,83	—	—	—	—	
April	1875.	1,88	6,20	Spur	—	—	—	
Septbr.	1875.	2,70	7,10	Spur	0,09	—	—	
Novbr.	1875.	2,52	5,81	0,01	0,055	—	0,176	
Novbr.	1875.	1,99	4,01	0,03	—	—	0,22	
Juli	1876.	2,26	3,06	—	—	—	—	
August	1877.	2,73	2,40	—	—	—	—	
Septbr.	1877.	2,62	4,94	—	—	—	—	
Septbr.	1877.	1,92	3,89	—	0,085	—	—	
Januar	1878.	2,22	3,37	0,040	0,093	—	0,18	

u. s. w.

Das wird genügen, M. H., zu zeigen, in welcher variirenden Zusammensetzung in Bezug auf Si und Mn das deutsche Bessemer-Roheisen erblasen worden ist. Erst im Laufe der Jahre ist dem Verhältnifs der beiden Wärmespender Si und Mn zu einander mehr und mehr Aufmerksamkeit gewidmet worden, und **heute** wird wohl kein Bessemer-Roheisen mehr ohne vorgeschriebene Analyse erblasen. Diese Vorschrift erstreckt sich aufser auf **möglichst wenig** P, S und Cu — über den zulässigen Cu-Gehalt hat Herr **Wasum** ja in der jüngsten Nr. der Zeitschrift dankenswerthe Angaben gemacht und gezeigt, dafs Cu in Bezug auf Rothbruch nicht so schlecht wie sein Ruf ist — auf Minimal 2 % Si, während sie in Bezug auf den Mangangehalt noch etwas schwankt; von 2 bis 5 % etwa. Es wird auch heute Bessemer-Eisen mit 2 bis 2,5 % Si und 4 bis 5 % Mn gefordert und verarbeitet. Gewifs ist, dafs man aus einem Roheisen von 2,5 % Si- und 5 % Mn-Gehalt noch einen gleich guten Stahl erblasen kann wie mit einem gleichen Si- und 2 bis 3 Mn- oder noch weniger Mn-Gehalt; jedenfalls aber spricht gegen den höheren Mn-Gehalt der gröfsere Abbrand und die schnellere Abnutzung des Converterbodens.

Dafs übrigens auch englische Marken ganz bedenklich in ihrer Zusammensetzung schwanken, mehr als man von deren Rufe erwarten sollte, ist eine Thatsache. Man findet da Analysen mit 3,85 % Si, mit 1,95, 3,17, 2.77, **5,01** und 1,73 %; mit nur 0,22 % und 3,31 % Mn u. s. w.

Die Aufgabe nun, m. H., ein verhältnifsmäfsig hoch silicirtes und hoch gekohltes Eisen zu erblasen, in Verbindung mit vermehrter Production, mufste bei unserm Hochofenbetriebe vornehmlich nach zwei Richtungen Entwicklung hervorrufen.

1. Höhere Temperatur der vermehrten Windmenge.
2. Vermehrung des Ofenraumes.

Um die Windtemperatur zu erhöhen, erfolgte zunächst die Vermehrung der Heizfläche an eisernen Heizapparaten; dann aber, und gerade das Bessemer-Roheisen war es, das hierzu den Anstofs gab, es war wohl 1872, fand das Regenerativsystem in den Cowper- und Whitwell-Apparaten Eingang, welche in England ausgewachsene deutsche Kinder sind, deren Vater auch Siemens heifst. Es ist ja bekannt, dafs z. B. in Hörde schon 1866 und, wie mir gesagt wird, schon 1864 in Troisdorf solche Apparate in Betrieb waren, die unbedingt als das Modell für die patentirte englische Erfindung gelten müssen.

Hatten die ersten Whitwells bei ca. 7 m Dtr. und 9 m Höhe per Apparat etwa 1000 qm Heizfläche, so blieb man auch bei dieser nicht gar lange stehen, und heute werden diese Apparate 16 bis 18 m und wohl noch höher gebaut.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dafs für unsere heutigen Productionsverhältnisse diese Apparate vor den eisernen Röhrenapparaten überwiegende Vortheile bieten, wenn auch bei diesen die benutzbare Windtemperatur wohl nicht regelmäfsig über 600° hinausgeht. Zur Vermehrung der Production, welche in unerwartet hohem Grade nach dem Kriege 1870/71 für unsere Hochöfen sich als geboten erwies, mufste die Erfahrung als Richtschnur dienen, dafs man mit den bis dahin betriebenen Oefen von durchschnittlich ca. 170 cm Inhalt wesentlich mehr als 40 t pro 24 Stunden grauen Bessemer-Eisens mit öconomischem Erfolge zu produciren nicht im Stande war, d. h. die Erkenntnifs, dafs man pro Tonne Bessemer-Roheisen in 24 Stunden mindestens 4 cbm Ofenraum nöthig hatte, mufste dazu führen, neben der Verstärkung der Gebläsekraft von 200 auf 500 cbm und mehr pro Ofen und Minute und Erhöhung der Windtemperatur auch gröfsere Ofendimensionen anzuwenden, und so entstanden anfangs der siebziger Jahre jene erweiterten Neuzustellungen und neuen Hochöfen bis zu 400 cbm Inhalt, die denn auch mit Leichtigkeit ihre Production auf 100 t täglich steigerten. Man erreichte damit ja noch nicht entfernt die Dimensionen der englischen Hochöfen von 700, ja 1100 bis 1200 cbm aus dem Jahre 1870; die Production solcher Kolosse hat sich bekanntlich durchaus nicht proportional ihrer Gröfse gehoben.

Die Production ist bei neuen amerikanischen Oefen in Pittsburgh schon besser den Dimensionen entsprechend; Mstr. Richards von Bolkow-Vaughan, Aprilheft Seite 150, berichtet über Carnegie Brothers in Pittsburgh: Ihr C.-Hochofen, der am 8. November 1880 angeblasen wurde, lieferte bis zum 1. September 1881 45 028 t Bessemer-Roheisen, dies ist ein wöchentlicher Durchschnitt von 1070 t. In sechs aufeinanderfolgenden Wochen erzielte er sogar 1276 t pro Woche.

Der Ofen ist 80′ hoch, 20′ Rast, 11′ Gestell, hat acht Bänder, 6zöllige Düsen und 9 Pfd. Druck, drei Cowper-Apparate, 60′ hoch und von 20′ Durchmesser, die Gebläseluft 1100° F.

Hand in Hand mit diesen Fortschritten ging eine Umschau nach den hochhaltigen phosphorfreien Erzen, deren immense Lagerstätten sich in Spanien, Afrika u. s. w., nur leider nicht in unserm deutschen Vaterlande finden. Der Import dieser Erze hat seitdem immer gewaltigere Dimensionen angenommen. Mit dem gesteigerten Verbrauch dieser Erze verknüpft sich ein Fortschritt der Hochofentechnik, der nicht übersehen werden darf. Bis dahin bestand fast allgemein die Anschauung, dafs zur Sicherung eines hinreichenden Si-Gehaltes im Bessemer-Roheisen es unumgänglich nothwendig sei, das Verhältnifs des Roheisens zur Schlacke mindestens nicht über 1 : 1 hinausgehen zu lassen; man glaubte sich genöthigt, das hohe Ausbringen reichhaltiger Erze durch Zuschlag kieseliger Rotheisensteine und armer Brauneisensteine zu diesem Zwecke zu modificiren. Heute, m. H.! wissen wir, dafs wir auch bei nur 0,6 Schlacke auf 1 Roheisen z. B. ein vorzüglich silicirtes und gekohltes grobkörniges Bessemereisen erblasen können. Soll freilich der Si-Gehalt regelmäfsig über 5 % betragen, das resultirende Eisen Ferrosilicium sein, dann greift man zweckmäfsig auf ein hohes Schlackenverhältnifs zurück.

Die Frage der Beschaffung der Bessemererze mufste, nachdem die Erfahrung mehr und mehr Platz griff, dafs namentlich beim Bessemer-Roheisenbetriebe die durchweg manganhaltige basische Schlacke das Roheisen vor dem Schwefel durch Ueberführung desselben in die Schlacke fast absolut schützt, dazu führen, ältere Versuche zur Verhüttung der Schwefelkies-Abbrände von den Schwefelsäurefabriken, welche vollständig phosphorfrei, aber mehr oder weniger noch schwefelhaltig sind, wieder aufzunehmen. Der Erfolg war der, dafs seit Mitte der siebziger Jahre jährlich Tausende von Tonnen dieser Abbrände auf Bessemereisen verhüttet werden. Einschränkend wirkt beim Verbrauch allerdings die Staubform, insbesondere der der Kupferextraction unterworfenen Abbrände span. Kiese und der hohe Zinkgehalt eines Theiles unserer inländischen Kiese. Mir ist bekannt, dafs von den Abbränden von den älteren Haldebeständen chemischer Fabriken 20 % der Erzmischung verhüttet worden sind, ohne in dem noch grauen Bessemer-Roheisen mehr als Spuren von Schwefel zu finden, obwohl diese Abbrände noch ca. 6 % Schwefel enthielten, also in der Mischung auf 100 Eisen etwa 2,5 % Schwefel kommen.

M. H.! Es konnte nicht ausbleiben, dafs die Einführung der Bessemer-Roheisenproduction in Verbindung mit der allgemeinen Vermehrung der Production pro Ofen sich besonders noch in einer Richtung geltend machen mufste; in Bezug auf die Haltbarkeit der Zustellungen. Bedingt schon die bedeutend höhere Temperatur beim Erblasen von Bessemer-Roheisen gegenüber dem von weifsem Puddeleisen eine schnellere Abnutzung der feuerfesten Wandungen, so mufsten diese noch mehr abgenutzt werden, als sie den Angriffen des doppelten und mehrfachen der früheren Massen von der höheren Temperatur ausgesetzt wurden. So sehen wir denn, dafs seit der Einführung des Bessemer-Roheisens die durchschnittliche Haltbarkeit unserer Hochofenzustellungen rapide abgenommen hat. Die schönen langen Campagnen hörten auf, und die meisten meiner Herren Collegen werden von dem frühzeitigen Dahinschwinden einer Zustellung mit mir ein Lied zu singen wissen. Dafs das beste feuerfeste Material Wasser, ist ein alter Satz, und so finden wir bei den in Rede stehenden Oefen von der Wasserkühlung den umfassendsten Gebrauch gemacht, sowohl bei den Schächten als auch dem Gestell und der Rast. Das Einmauern der Schächten wurde vollständig fallen gelassen, und die vorhandenen dieser Bauart mufsten, um sie zu erhalten, innerhalb des Mauerwerks freigelegt werden. Ueber die Anwendung der Kühlung bei der Construction unserer Hochöfen hat unser geschätztes Mitglied Herr Schlink in einer früheren Nummer der Zeitschrift, September 1881, eine vortreffliche Zeichnung mit Erläuterung gebracht, und ich bin überzeugt, dafs bei den für graues Eisen bestimmten Oefen die von aufsen mit Wasser zu berieselnde Eisenconstruction mehr und mehr noch Anwendung finden wird.

Ich habe von der Kühlung durch Bespritzen des offenen Kühlraumes bei den Windformen Gebrauch gemacht; seit einer Reihe von Jahren ausschliefslich Formen mit offener Kühlung, im ganzen 28 Stück, im Feuer liegen, und wir sind seit der Zeit von jenen heillosen Störungen verschont worden, die nur Formen mit geschlossener Kühlung hervorrufen können.

Die sogenannte offene Kühlung mufs um so wirksamer sein bei gleichen Wassermengen, als ein Theil des Wassers verdampft.

M. H.! Ich habe versucht, das Charakteristische des Kapitels Bessemer-Roheisen resp. dessen Darstellung kurz hervorzuheben, und wenn sich ergeben hat, dafs wir heute unter Bessemer-Roheisen verstehen ein Eisen mit weniger als 0,1 % P
„ „ „ 0,05 % S
„ wenig Cu 0,1 bis 0,2 %
„ mindestens 2 % Si
„ 2 bis 3 % und mehr Mn
„ 3,5 bis $4^1/_2$ % C;

dafs die Darstellung dieses Eisens des hohen Si-gehaltes wegen einen erhöhten Koksaufwand, wie graues Eisen überhaupt, erfordert;

dafs die Beschaffung der nöthigen P-freien Erze den Masseneinport ausländischer Erze herbeiführte;

dafs für den Hochofenmann der Betrieb auf Bessemereisen den schnellen Ruin neuer Zustellungen bedeutet und eine Vermehrung der Production ganz besonders die Vergröfserung der Ofendimensionen bedingte,

so bietet das Thomaseisen und dessen Darstellung in allen Punkten fast ein anderes und meist entgegengesetztes Bild.

M. H. Als es im Jahre 1879 feststand (in Hörde wurde die erste Thomas-Charge am 22. September 1879 geblasen), dafs man in so überaus einfacher Weise, dadurch nämlich, dafs man durch Kalkzuschlag die beim Bessemern entstehende Schlacke basisch macht und sie, indem man die Converter mit basischem Material auskleidet, verhindert, aus dem Futter nennenswerthe Mengen Kieselsäure aufzunehmen und sie so basisch erhält, die Phosphorsäure auch beim Bessemern in die Schlacke bringen und den Stahl oder das Flufseisen vor dem Phosphor schützen kann, da mufste man sich sofort sagen, dafs der Phosphor bei dem neuen Procefs in die Functionen des Si eintreten, an dessen Stelle einen Theil des nöthigen Brennstoffes bilden werde. In der That unterlag es gar bald keinem Zweifel mehr, dafs das zum Entphosphoren gute Eisen, das Thomaseisen, nicht mehr grau zu sein brauchte, und nicht länger dauerte es, den Charakter dieses Eisens ganz genau umschreiben zu können, mindestens ebenso genau wie den des Roheisens für den sauren Procefs. Die analytische Vorschrift lautet:

P 2—3 %
Mn 2—$2^1/_2$ %
C 2,5—3,5 %
Si unter 1 %

möglichst wenig S (unter $^1/_{10}$, da ja beim basischen Procefs nur die Hälfte etwa entfernt wird).

Für den Hochofenmann bedeutet diese Analyse, — beim P das Komma nur um 1 Stelle nach links gerückt, — ein gutes, mäfsig strahliges Puddeleisen, und hiermit möchte ich die Ergebnisse für den Hochofenbetrieb besonders betonen, die nach meiner Meinung bei den vielfachen Erörterungen über den Entphosphorungsprocefs noch nicht hinreichend hervorgehoben sind.

M. H.! Der Hochofenbetrieb auf Thomas-Eisen ist der einfachste und günstigste, den wir kennen. Die angegebene Zusammensetzung sagt, dafs das Thomaseisen weit über Treibeisen stehen soll, dafs also der Hochofengang so warm geführt werden kann und mufs, um Rohgang, wenn keine aufserordentlichen, nicht vorher zu erkennenden Störungen eintreten, vollständig auszuschliefsen. Andererseits darf das Eisen mehr strahlig und melirt fallen, ohne an seiner Qualität irgendwie Einbufse zu erleiden. Es ist klar, welcher aufserordentliche Abstand liegt zwischen dem Erblasen eines solchen Eisens und dem des grauen Bessemereisens mit garantirtem Si-Gehalt.

Es ist gemeint worden, die PO_5 der Erze zur Darstellung von Thomaseisen sei schwer reducirbar; ich habe das nicht finden können. Jedenfalls ist bei den Phosphormengen, die beim Thomaseisen in Betracht kommen, die Affinität des P zum Eisen in hoher Temperatur zu grofs, als dafs die PO_5 nicht mit Leichtigkeit reducirt und der P ins Roheisen übergeführt werden sollte. Allerdings erfordert die vorhandene PO_5 ihr Aequivalent C in Gestalt von CO zur Reduction und von der Hochofen-Schlacke der Ilseder Hütte ist es ja längst bekannt, dafs man in ihr bis zu $^2/_{10}$ % nachweisen kann; ich habe aber beim Betriebe auf Thomaseisen in selbst länglicher, wenig warmer Schlacke nur 0,32 und 0,45 % P constatiren können. Dafs in dem entsprechenden Gichtstaub auch 0,44 % P gefunden wurden, ist ja erklärlich, sei aber nebenbei bemerkt. Wir dürfen (daher) im allgemeinen sagen, dafs die PO_5 der Erze beim Erblasen von Thomaseisen noch vollständig reducirt wird, und sind daher in der Lage, aus dem P-Gehalt der Erze den des Thomaseisens ziemlich genau im voraus bestimmen zu können.

Die Darstellung des Thomaseisens erfordert nicht entfernt so viel Ofenraum wie die des Bessemereisens. Mufs man für letzteres 4 cbm pro Tonne in 24 Stunden rechnen, so kommt man für Thomaseisen mit 2,5—3 cbm aus, und man erbläst 100 Tonnen Thomaseisen pro Tag in einem Ofen von nur 250 bis 300 cbm mit demselben öconomischen Erfolge, wie dasselbe Quantum Bessemer-Eisen in Oefen von 400 cbm Inhalt, und das ist ein Vorzug des Thomaseisens, den ich ganz besonders betonen möchte und dabei die Frage aufwerfen: Ist es überhaupt noch zweckmäfsig, Oefen auf mehr als 100 Tonnen tägliche Production zuzustellen? Die Frage ist ohne Zweifel berechtigt, wenn es unumstöfsliche Thatsache ist, dafs eine weitere Erhöhung der Oefen keine entsprechende Verminderung des Koksverbrauchs zur Folge gehabt hat.

Es ist in den Erörterungen über die Kosten des Thomasverfahrens vielfach die Frage berührt worden, um wieviel das Thomaseisen billiger zu produciren ist als das Bessemereisen; ich möchte die Differenz bei jetzigen Rohmaterialpreisen auf 22 bis 23 ℳ pro Tonne angeben. Das Thomaseisen erfordert mindestens 400 kg Koks pro Tonne weniger als das Bessemer-Eisen

und kostet 4 bis 5 ℳ
18 ℳ weniger
für Erze und Kalksteine 18 ℳ
22 bis 23 ℳ

Ich habe dabei nicht berücksichtigt, dafs bei Thomaseisen aufserdem bei sonst gleichen Betriebsmitteln die Löhne und Betriebsunkosten erheblich geringer sind als bei Bessemerroheisen. Wie viel anders wird sich die Differenz der Productionskosten gestalten, wenn wir uns einmal wieder einer solchen Hausse erfreuen sollten, in der wir den Centner Koks mit $1^1/_2$ und 2 ℳ bezahlen.

Es ist gesagt worden, wir haben in Deutschland keine hinreichenden Massen geeigneter Thomaserze. Wäre das richtig, dann müfste es um die Fundirung der Puddeleisenproduction schlecht bestellt sein. Ihre Erbschaft aber wird in geraumer Frist die Production von Thomaseisen antreten.

Ueber das Vorkommen von Thomaserzen hat Herr Director Brauns ausführlich am 11 December v. J. berichtet, so dafs ich bezugnehmend mich bescheiden kann.

Leider hat die Natur unser Vaterland nur mit einem Vorkommen bedacht, wie das von Ilsede, welches ein Thomaseisen per Excellence liefert.

Vorsitzender: Es folgt also jetzt eine Pause von 10 Minuten.

Nach Wiedereröffnung der Verhandlungen nimmt das Wort:

Vorsitzender Herr Lueg: M. H.! Es ist wohl Manches in den gehörten Vorträgen unverständlich geblieben und ich bitte daher die Herren, zur Stellung von Fragen und zu weiterer Aufklärung das Wort zu nehmen. Zu denjenigen, denen Manches unverständlich geblieben ist, gehöre ich auch. Zwei Fragen möchte ich mir gestatten. Man baut Winderhitzungsapparate von verschiedener Construction, man wendet das System Whitwell, das System Cowper und die alten Röhrenapparate an.

Ich möchte mir nun die Frage erlauben: Welcher von diesen Apparaten ist der beste? (Heiterkeit). Und zweitens: Wenn einer von den dreien der beste ist, weshalb baut man dann noch die anderen? Weshalb baut man noch abwechselnd Cowper-Apparate und Whitwell-Apparate? Denn gerade bei diesen Apparaten ist doch die Raumfrage nicht entscheidend. Ich hoffe, dafs mehrere der Herren, die auf ihren Hochöfenwerken verschiedene Apparate haben, darüber die nöthige Aufklärung ertheilen können.

Sodann möchte ich gern wissen: Welches ist die Maximalhöhe eines Hochofens, wo ist die Grenze, deren Ueberschreiten vom Uebel ist? Und welches ist der maximale kubische Inhalt eines Hochofens? Und endlich möchte ich Herrn Hilgenstock fragen, wann der präcise Zeitpunkt eintreten wird, wo das Puddeleisen vom Erdboden verschwindet und nur noch Thomas-Eisen producirt wird? (Heiterkeit.) Ich habe noch mehr Fragen, diese werden aber vorläufig genügen.

Herr **Schlink**: Was die Frage der Windheizapparate anbetrifft, so will ich mich auf die Erörterung beschränken, ob der Whitwell- oder der Cowper-Apparat der bessere ist, glaube aber, dafs die Frage nicht in dieser allgemeinen, scharfen Form gestellt werden darf; man kann nicht einen und denselben Apparat für alle Fälle empfehlen. Cowper-Apparate bieten, wegen der gröfseren Menge von Kanälen, eine viel gröfsere Heizfläche als Whitwell-Apparate bei gleichem Rauminhalte, haben aber den grofsen Nachtheil, dafs sie dem Verstauben weit mehr ausgesetzt und sehr schwer zu reinigen sind. Ich bezweifle, dafs man bei einem Giefsereieisenbetriebe, wo sich Unmassen von Gichtstaub absetzen, auf die Dauer mit Cowper-Apparaten zurecht kommt. Wir in Mülheim müssen beispielsweise unsere Whitwell-Apparate nach einigen Monaten aufser Betrieb setzen, kalt werden lassen, die an den Wänden haftende Kruste abkratzen und können dann erst wieder die von Herrn Limbor angedeuteten Resultate erzielen. Die Antwort auf die vom Herrn Vorsitzenden gestellte Frage kann daher nicht in absoluter Weise gegeben werden, sie richtet sich vielmehr nach den Umständen, nach den Rohmaterialien, der Art des Betriebes u. s. w. In dem einen Falle wird man Cowper-, in dem andern Whitwell-Apparate vorziehen. Das ist meine bescheidene Ansicht von der Sache.

Vorsitzender Herr Lueg: Die Sache würde also nach dem eben Gehörten darauf hinauslaufen, dafs für schmutzige Verhältnisse Whitwell, für reinliche Verhältnisse Cowper zu empfehlen sein würde. (Grofse Heiterkeit.) Ich glaube aber doch, die Frage ist noch nicht erschöpfend beantwortet.

Herr **Helmholtz**: Da, wie der Herr Vorsitzende sagte, es sehr gern gesehen wird, dafs man Fragen stellt, so möchte auch ich mich aufs Fragen legen, und der Herr, an den ich mich wenden möchte, wird ja wohl meine Fragen beantworten können. Ich möchte zurückgreifen auf den Vortrag des Herrn Limbor und zwar auf die Stelle desselben, wo er gewissermafsen um Entschuldigung bat, dafs er sich soweit darüber ausliefse. Es ist dies zufälligerweise gerade diejenige Stelle gewesen, die mich am meisten interessirt. Als Consument von Giefserei-Roheisen habe ich mich manchmal ein bifschen darüber gelangweilt, dafs westfälische Hochöfen uns Giefserei-Roheisen Nr. III in Concurrenz mit englischem Nr. III hin und wieder geliefert haben, während sie das mit Nr. I niemals versucht haben. Sie haben mit vollem Recht hervorgehoben, dafs Ihre deutschen Roheisen-Sorten den schottischen in qualitativer Hinsicht ebenbürtig zur Seite stehen. Was das englische Roheisen betrifft, so haben Sie nicht für nöthig gehalten, auch diesem gegenüber Ihre bessere Qualität hervorzuheben, aber Sie müssen nicht nur in der Qualität, sondern auch im Preise concurriren. Die Giefsereien brauchen ja auch billiges Eisen und nehmen deshalb englisches. Der Vortrag des Herrn Limbor culminirte darin, dafs er den grofsen Preisunterschied, den deutsche Werke zwischen Nr. I und Nr. III machen, erklärte. In England beträgt dieser Preisunterschied gewöhnlich nur $2^1/_2$ sh, in Deutschland ist derselbe oft dreimal so hoch. Ich habe geglaubt, dafs dies darin liege, dafs unsere deutschen Giefserei-Roheisen-Producenten meistens nicht mit denselben modernen Apparaten wie die Clevelandleute arbeiten, namentlich geringere Windtemperatur als die letzteren anwenden. Das Eigenthümliche des modernen Apparats und des Cleveland-Eisens ist der leicht erzielte hohe Silicium-Gehalt, ich möchte sagen, das Eigenthümliche des modernen Apparats ist, dafs diese chemische Beschaffenheit ohne Kosten erzielt wird und dafs deshalb in Cleveland eine verhältnifsmäfsig geringe Werthdifferenz besteht. Nun arbeitet Herr Limbor aber gerade mit einem modernen Apparate, namentlich mit freilich etwas zu kleinen Whitwell-Apparaten, kurz, gerade ihm müfste die Fabrication höherer Nummern nicht theurer kommen, Siliciumgehalt und hohe Graphitausscheidung dürften ihm nicht theuer werden.

Was mir nun am meisten aufgefallen ist, ist, dafs Sie sagen, für Giefsereieisen Nr. I brauchen Sie eine Schlacke, in der der Basensauerstoff zum Säurensauerstoff sich wie 3 : 2 verhält, also hochbasische Schlacke. Die Herren werden es ja besser wissen, aber soviel ich weifs, existirt ein derartiges Sauerstoffverhältnifs weder in England noch in Schottland, noch in französischen Betrieben, ich kenne ein ähnliches nur beim Ferromangan. Herr Limbor hat nicht geradezu geäufsert, aber im Zusammenhange seines Vortrages mufs man darauf kommen, dafs er die Ansicht habe, dafs für

deutsche Verhältnisse ein derartiges Sauerstoff-Verhältnifs für den Betrieb auf Giefserei-Roheisen Nr. I nothwendig oder wünschenswerth sei, und ich möchte gern haben, dafs Sie darüber sich näher äufserten. Und ferner: Halten Sie es für wünschenswerth und nöthig, beim Betrieb auf Nr. I im allgemeinen eine höhere Pressung als 4½ Pfund anzuwenden? Sie äufserten beispielsweise, dafs eine Pressung von 10 Pfund angewandt werden müsse. Wir wissen ja von einzelnen Hochofenbetrieben, wo ähnliche Pressungen angewandt sind, namentlich von amerikanischen Werken, und ist es bekannt, dafs dort Windpressungen von 9 Pfd. vorkommen, von Ihren Concurrenten in England und Schottland ist dies dagegen nicht bekannt. Die amerikanischen Hochöfen haben aufserordentlich steile Rasten, und ich glaube, dafs bei denselben die Erzlage sich nicht so wie in einem gewöhnlichen Ofen lockert. Das scheint mir ein vollständiger Erklärungsgrund dafür zu sein, dafs man dort stärkere Pressungen braucht. Also, möchte ich fragen, ob ich Ihren Vortrag wirklich so verstehen soll, dafs Sie meinen, dafs bei deutschen Betrieben eine derartige basische Schlacke oder eine derartige hohe Windpressung wirklich nothwendig sei, oder falls Sie nicht der Ansicht sind, vielmehr dies als eine specielle Eigenthümlichkeit Ihres Betriebes ansehen, so können Sie uns doch vielleicht einige Andeutungen machen, wovon diese, mir wenigstens sehr auffallenden Bedingungen Ihres Betriebes herrühren dürften.

Herr **Thielen**: Ich glaube, eine Auslassung des Herrn Limbor dürfen wir nicht ohne Widerspruch lassen. Herr Limbor hat gesagt — ich habe ihn wenigstens so verstanden — dafs im allgemeinen die Preise für Nr. III nur die Selbstkosten deckten. Ich bin nun bange, dafs diese Aeufserung böses Blut machen wird. Die Hauptnachfrage ist heute nach Nr. III, und verschiedene Hüttenwerke haben sich darauf eingerichtet, vorzugsweise Nr. III zu erblasen. Was uns betrifft, so sind wir in der Lage, diese Qualität mit Gewinn produciren zu können, weil wir innerhalb unseres hauptsächlichsten Absatzgebietes einen Vorsprung vor der ausländischen Concurrenz haben, der sich zusammensetzt aus 10 ℳ Zoll und gegen 10 ℳ Fracht, im ganzen also ca. 20 ℳ beträgt. Ich fürchte schon, dafs die Freihandelspartei aus jener Aeufserung Capital schlagen wird, indem sie zu uns sagt: Da habt ihr's! Trotz der 10 ℳ Zoll könnt ihr immer noch nicht mit dem Auslande concurriren! Darum möchte ich nicht, dafs diese Auslassung in die Welt hineinginge, ohne Widerspruch gefunden zu haben.

Herr **Limbor**: Ich wende mich zunächst gegen die Aeufserungen des Herrn Thielen. Wenn Sie mich recht verstanden haben, so werden Sie gehört haben, dafs ich speciell von den Verhältnissen sprach, wie sie in Mülheim vorliegen, wo wir darauf hinarbeiten, möglichst viel Eisen Nr. I zu erzielen. Um aber Nr. I zu erblasen, geht es nicht ohne Ausfalleisen Nr. II und III, auch wohl melirt, und bei diesem Betrieb ist der Koksverbrauch ein so colossaler, dafs die Gestehungskosten des Nr. III durch den Verkauf dieser Marke nur annähernd gedeckt werden.

Herr Helmholtz scheint mich bezüglich des Eisens Nr. I mifsverstanden zu haben. Ich habe das schottische Eisen Nr. I verglichen mit unserm Eisen Nr. I und nicht mit dem englischen, und da besteht zwischen dem Preise des schottischen Eisens Nr. I und Nr. III allerdings dieser Unterschied von 10 bis 12 ℳ, wie ich das gesagt habe. Bezüglich der Basicität der Schlacke bemerke ich, dafs dies, wie ich auch vorhin erwähnte, sich speciell auf unsere Erz-Verhältnisse bezieht, weil ich nur den Betrieb auf der Friedrich Wilhelms-Hütte in Mülheim im Auge hatte. Sobald diese Basicität schwankt, schwankt auch die Qualität des Roheisens.

Die Pressung anlangend, so hängt die auch ganz speciell von dem Material ab, das man zur Verfügung hat. Ich behaupte aber weiter, dafs durch die Vermehrung der Wind-Pressung und Menge für eine gegebene Zeit selbstredend eine viel höhere Temperatur erzielt wird. Wenn mir ein gewisses Windquantum zur Verfügung steht, das ich je nach Erfordern mit 6—10 Pfd. Pressung einblasen kann, so ist es gewifs, dafs ich da den Ofengang viel besser in der Hand haben werde.

Herr **Helmholtz**: Ich mufs doch bei meiner Behauptung bezüglich des ersten Punktes, wovon ich ausgegangen bin, stehen bleiben, dafs Sie nämlich gesagt haben, dafs Sie mit englischem Nr. III concurriren können, mit englischem Nr. I aber nicht.

Herr **Limbor**: Wir bekommen hier nur Cleveland Nr. III, und was wir als Nr. I bekommen, ist schottisches Eisen, und mit diesem haben wir lediglich zu concurriren.

Herr **Helmholtz**: Es mag das, was Herr Limbor sagt, für einen speciellen Fall zutreffen, die allgemeine Lage ist aber die, dafs wir englisches Giefserei-Eisen Nr. I in grofsen Mengen verschmelzen.

Herr **Limbor**: Englisches?

Herr **Helmholtz**: Ja wohl, englisches.

Herr **Limbor**: Nein, schottisches. Ich für meinen Theil bin immer der Ansicht gewesen, dafs wir hier nur mit schottischem Giefsereieisen Nr. I zu concurriren gehabt haben, aber nicht mit dem englischen Nr. I. Es sind ja so viele Giefserei-Ingenieure hier, die mir das bestätigen werden.

Vorsitzender Herr Lueg: Ich finde mich doch veranlafst, eine Berichtigung des Herrn Thielen

eintreten zu lassen. Herr Thielen hat behauptet, beim Giefserei-Roheisen hättea wir einen Vortheil von circa zwanzig Mark; das ist nicht richtig. Wir haben die ganzen Ostseehäfen, wo das Verhältnifs geradezu umgekehrt ist; wenn wir z. B. das Giefserei-Eisen nach Hamburg transportiren müssen, dann sind wir keineswegs im Vortheil.

Herr **Schlink:** Zunächst mufs ich bemerken, dafs mir kein Hochofenwerk in England im Clevelandbezirk bekannt ist, das nur auf Nr. I geht, sondern arbeitet man dort allgemein auf Nr. III. Dafs dabei eine gewisse Menge Nr. I fällt, ist natürlich; das Nr. III ist ein Gemisch von allen Sorten, Sie haben darin von Nr. I bis zu Nr. IV, gewöhnlich sogar in einem gewissen, bestimmten Verhältnifs. Das in den Handel kommende Nr. I wird aus diesen Roheisensorten sorgfältig ausgelesen und als solches auf den Markt gebracht, auch regelmäfsig an der Börse in Middlesborough notirt, Nr. II dagegen nicht. Was an Nr. I hierher kommt, ist ein verschwindend kleines Quantum, denn thatsächlich arbeiten die englischen Oefen auf Nr. III.

Herrn Thielen möchte ich entgegnen, dafs, wenn man hier zu Lande absichtlich, wie z. B. gegenwärtig Phönix, auf Nr. III arbeitet, die wirthschaftlichen Verhältnisse sich total ändern. Es können billigere Erze genommen werden, der Koksverbrauch sinkt und die Grundlagen der ganzen Calculation werden andere, als wenn man auf Nr. I arbeitet. Das auf Nr. I arbeitende Werk will zwar kein Nr. III machen, kann dies aber nicht vermeiden; ist die Windtemperatur etwas niedriger oder tritt eine sonstige Betriebsänderung ein, dann fällt allemal Nr. III, selbst Nr. IV. Dieses Eisen hat aber die Gestehungskosten von Nr. I, und wenn man es zu einem Preise verkaufen kann, der eben die Selbstkosten deckt, so sind wir froh und kommen mit einem blauen Auge davon. Bei Phönix ist die Sachlage aber eine ganz andere, dort wird absichtlich auf Nr. III gearbeitet und sind die Gestehungskosten dementsprechend billiger; daher ein unmittelbarer Vergleich mit den auf Nr. I gehenden Werken unzulässig ist.

Herr **Thielen:** Herr Lueg sagt, die 20 ℳ könnten wir nicht vollständig rechnen. Die Differenz beträgt nach Ruhrort 20 ℳ, und wenn sie nicht in Zoll und Fracht begründet läge, dann würden wir den Preis nicht erzielen, den wir bekommen. Wir fahren unser Eisen nicht nach Hamburg und anderen Seestädten, sondern wir verkaufen es hauptsächlich in Westfalen und der Rheinprovinz, wo wir einen gröfseren Fracht-Vorsprung haben. Es mufs unter allen Umständen genügend bekannt werden, dafs nur unter diesen relativ günstigen Verhältnissen eine Concurrenz mit England möglich ist.

Herr **Massenez:** Ich glaube nicht, dafs die sämmtlichen Hüttenleute, welche in der nicht immer beneidenswerthen Lage sind, Giefserei-Roheisen zu produciren und verkaufen zu müssen, sich mit den letzten Worten meines verehrten Freundes Thielen einverstanden erklären können, denn so günstig liegen die Verhältnisse factisch nicht, wie Herr Thielen sie dargestellt hat. Ich finde auch, dafs eine sehr wesentliche Differenz besteht zwischen der persönlichen Anschauung des Herrn Vorredners und den Ziffern, die wir vorhin in sehr eingehender Begründung gehört haben, welche die Nothwendigkeit einer Verringerung der Erzfrachten uns aufs klarste darlegten. (Sehr richtig!)

Als wichtigstes Moment der heutigen Verhandlung ergiebt sich, dafs wir eminent schlechter gestellt sind in betreff der Fracht-Verhältnisse beim Bezuge unserer Erze, als alle unsere Nachbarn. Wir arbeiten — einzelne Oasen abgerechnet, deren Vorhandensein nur die Regel bestätigt — unter sehr erschwerenden Verhältnissen bezüglich der Massenproduction, wie sie die Roheisenerzeugung bedingt. Als secundäres Product unserer heutigen Verhandlungen, wenn auch nicht direct in den Rahmen einer technischen Verhandlung gehörig, sollte sich ergeben, dafs man an mafsgebender Stelle noch mehr, als es bereits geschieht, darauf aufmerksam wird, wie ungünstig bezüglich der Rohmaterialfrachten, insbesondere die Rheinisch-westfälische Roheisenindustrie situirt ist. Geben Sie dem besten Techniker ein zu theures Material in die Hand, aus dem er ein ganz vorzügliches Product herstellt, — wenn der Kaufmann es nicht mit Nutzen verkaufen kann, so bleibt in letzter Instanz am Techniker die Schuld hängen. (Sehr wahr!)

Wir haben also ein ganz directes Interesse an der Erörterung dieser Frage, und ich glaube, auch Hr. Thielen wird sich der Berechtigung der Forderung billigerer Erzfrachten nicht entziehen. (Zustimmung.)

Was nun die Fabrication von Giefserei-Roheisen als solche anbetrifft, speciell des in meinem District producirten Eisens, so ist schon durch frühere Erörterungen klar gestellt worden, dafs wir hier nicht concurriren können mit dem ungemein billigen, allerdings auch schlechteren englischen Eisen. Als die Giefserei-Roheisenproduction von acht Werken unseres Bezirks aufgenommen wurde, da ist von diesen Werken in der bewufsten Absicht vorgegangen worden, dem schottischen Eisen Concurrenz zu machen; es wurde von vornherein auf den vergeblichen Versuch verzichtet, das Clevelandeisen zu ersetzen. Denn der westfälische Hochofen-Techniker ist verurtheilt, mit einer ganzen Musterkarte von zum gröfseren Theil weithergeholten Erzen zu arbeiten, und durch die mannigfaltige und wechselnde Zusammensetzung dieser Erze wird der Hochofenbetrieb sehr erschwert,

und wir sind deshalb den Engländern gegenüber bezüglich der Massenproduction zurückgeblieben. Was dagegen die Technik des Hochofenbetriebs betrifft, so glaube ich behaupten zu dürfen, dafs dieselbe nirgends besser ausgebildet ist als bei uns. (Lebhafter Beifall.)

Vielleicht gestattet mir der Herr Präsident noch einige Bemerkungen. Herr Schlink sagte uns, dafs es auf die Form der Hochöfen weniger anzukommen scheine.

Wo wie im Clevelanddistrict oder in Luxemburg nur eine oder zwei Erzsorten von gleichmäfsiger Zusammensetzung und gleichbleibendem Aggregatzustand verarbeitet werden, überall da haben sich typische Formen der Hochöfen ausgebildet, und es werden im wesentlichen von den einzelnen Hütten nur die Gröfsenverhältnisse überhaupt geändert.

Bei uns aber spricht der Aggregatzustand der Erze, die Tragfähigkeit der Koks und die verlangte Eisenqualität bezüglich der den Hochöfen zu gebenden Form und des Fassungsraumes ein gewichtiges Wort mit.

Das Verhältnifs zwischen der Weite von Gicht, Kohlensack und Gestell ist ganz anders zu wählen, wenn auf manganhaltiger Puddelroheisen, als wenn auf Giefsereiroheisen oder Bessemerroheisen gearbeitet werden soll.

Die Hochofentechniker werden sich daher Rechenschaft geben müssen, welche Form sie ihrem Hochofen geben wollen, wenn sie auf eine bestimmte Qualität Eisen hinzuarbeiten haben. In Bezug auf den Effect der Windheizapparate erlaube ich mir die Bemerkung, dafs auch hierbei die Zusammensetzung der Erze eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt, sowohl bezüglich des Quantums als der chemischen Action des Flugstaubes. Wenn man Erze von ziemlich hohem Mangangehalt in mit Whitwellschen oder Cowperschen Apparaten versehenen Hochöfen verarbeitet, so sinkt der Effect dieser im übrigen vorzüglichen Heizapparate sehr rasch, und die theilweise Verschlackung des feuerfesten Materials dieser Apparate macht häufige zeitraubende und kostspielige Reparaturen nothwendig.

Herr **Thielen:** Ich möchte nur ein kleines Mifsverständnifs klarstellen. Ich habe gesagt, dafs die deutsche Giefserei-Eisen-Production auf Nr. III nur concurrenzfähig sei, wenn sie einen Zoll- und Frachtschutz von 20 bis 21 ℳ hätte, habe also indirect gesagt, dafs sie nicht concurrenzfähig ist, wo dieser Schutz nicht vorhanden ist. In dem Moment, wo wir Eisen nach dem Osten verkaufen, da fehlt uns ein Theil dieses Schutzes. Der Frachtschutz wird ja unter Umständen vollständig aufgehoben, und wir sind eben nicht mehr concurrenzfähig. Dafs dieser Zustand nur abgeändert werden kann durch billigere Frachten, ist klar. Wir sind also zur Zeit nur concurrenzfähig, wenn wir das Eisen hier sozusagen auf unserm eigenen Grund und Boden verkaufen können.

Herr **Schlink:** Ich wollte ebenfalls ein Mifsverständnifs aufklären. Ich habe nur gesagt, dafs der Einflufs der inneren Form der Hochöfen auf den Betrieb mir geringfügig erscheint, sofern keine grofsen Abweichungen von der üblichen vorkommen.

Herr **Massenez:** In Bezug auf die Hochöfen mufs ich doch bemerken, dafs ich es für sehr wichtig erachte, gerade die Form zu berücksichtigen, weil die Production von weifsem Roheisen in grofsen Massen heute wieder mehr in den Vordergrund tritt. Wir haben in den letzten Decennien darauf hingearbeitet, möglichst viel graues Roheisen unter möglichst günstigen Bedingungen zu erzielen. Die Zukunft wird uns dahin führen, dafs wir die andere Frage zu lösen suchen: Unter welchen günstigen Bedingungen erzielen wir möglichst viel weifses Roheisen in den Hochöfen? Und da sind schon mit den neueren Hochöfen ungünstige Erfahrungen gemacht worden. Der Herr Präsident hat uns die Frage nach der zweckmäfsigen Maximalhöhe der Hochöfen vorgelegt. Ich glaube, dafs sich diese Frage für unsere Verhältnisse dahin beantworten läfst, dafs wir bei einer Höhe zwischen 65 und 75′ stehen bleiben müssen; darüber hinaus werden wir voraussichtlich keinen Vortheil haben. Wenn wir weifses Roheisen machen wollen, so werden wir keine Hochöfen mit weiter Gicht und verhältnifsmäfsig engem Kohlensack und engem Gestell construiren dürfen, sondern wir werden uns zweckmäfsig der älteren Form anpassen müssen und enge Gicht, weite Kohlensäcke und weites Gestell verwenden. Beim Arbeiten auf graues Roheisen dagegen kann die Gicht erweitert und mufs, wenn wir mit möglichster Oeconomie des Brennstoffverbrauches arbeiten wollen, der Raum zwischen den Formen enger gehalten werden, als wenn wir weifses Eisen produciren wollen.

Die neueren in unserm Bezirke gebauten grofsen Hochöfen, welche auf graues Eisen vortrefflich arbeiten, haben beim Erblasen von weifsem Eisen vielfach wenig günstige Resultate geliefert.

Herr **Fehland:** Ich möchte darauf hinweisen, dafs der Ofen in Geisweid gleiche Weite im Kohlensack und an der Gicht, also cylindrischen Schacht, abweichend von allen siegerländschen Oefen, hat. Er liefert oft in demselben Monate Bessemer-, Spiegel- und Puddel-Eisen, welche doch Erze sehr verschiedener Natur erfordern, unter sehr günstigem Koksverbrauche. Ueber die Form dieses Ofens hat man sich allerdings vielfach aufgehalten, doch scheint derselbe jetzt einer der besten des Siegerlandes zu sein.

Vorsitzender: Bei der schon bedeutend vorgerückten Zeit verzichte ich auf eine weitläufige Erörterung der von mir gestellten Fragen. Wenn von anderer Seite noch irgend welche Aufklärung gewünscht wird, so bitte ich die Herren, sich zum Wort zu melden.

Herr **Fritz Lürmann**-Osnabrück: Ich möchte keine Aufklärung geben, sondern nur das Lob, welches auf mich entfallen ist, auf ein richtiges Mafs zurückführen. Die Herren Vortragenden hatten die Güte, mir sehr viel Schmeichelhaftes über die Leistungen meiner Kinder, d. h. über die Erfolge der von mir getroffenen Einrichtungen zu sagen. Die meisten von Ihnen wissen aus Erfahrung, wie erhebend solche Mittheilungen für ein väterliches Herz sind. Wenn ich aber gerecht sein will, mufs ich einen nicht unwesentlichen Theil des mir zugesprochenen Verdienstes auf Andere übertragen.

Solche Neuerungen sind nämlich die nothwendige Consequenz der vorhandenen Betriebsschwierigkeiten und gewöhnlich auf Vorhergegangenes aufgebaut, liegen also sozusagen in der Luft und sind deshalb leicht gemacht. Es gehört aber doch ein eigener Sinn dazu, um die mit der Erziehung und Einführung ins praktische Leben nothwendig verknüpften Schwierigkeiten zu überwinden.

Kinder werden aber auch nicht allein im eigenen Hause erzogen und ausgebildet, sondern sie müssen, nachdem sie den ersten Kinderschuhen entwachsen sind, auch in die Schule der fremden Ausbildung und des praktischen Lebens gehen. M. H.! Es drängt mich, all den Lehrern und guten Freunden meiner Einrichtungen bei dieser Gelegenheit für ihre Unterstützung meinen besonderen Dank auszusprechen.

Die Einrichtung der Schlackenform anlangend, so war die Nothwendigkeit derselben dadurch bewiesen, dafs diese zu gleicher Zeit von Herrn Minary, Ingenieur zu Fraisou bei Besançon, und von mir getroffen wurde, ohne dafs wir voneinander etwas wufsten. Weil ich jedoch das Patent in Frankreich zuerst angemeldet hatte, erklärte Minary, er würde mir bei Einführung desselben nie Schwierigkeiten in den Weg legen. Minary ist als chevaleresker Franzose noch weiter gegangen.

Er hat nie der gleichzeitigen Ausführung der Schlackenform Erwähnung gethan. Auch sonst habe ich in Frankreich die anständigste geschäftliche Behandlung, selbst in der Zeit der politischen Feindschaft, gefunden.

Wie aber oft Menschen unversöhnliche Feinde haben, so hatte auch die Schlackenform in England ihren Gegner in dem Herrn J. Lowthian Bell gefunden. Derselbe erklärte die Schlackenform für unpraktisch etc. Wenn mir dies nun auch sehr schmeichelhaft sein mufste, weil die Eigenthümlichkeit der Einrichtung nicht besser constatirt werden konnte, so war damit aber doch nichts erreicht.

Herr J. Lowthian Bell gilt in England bekanntlich als erste Autorität in Hochofen-Einrichtungen. Er war deshalb das Urtheil über die Schlackenform für England gesprochen.

Thörichterweise habe ich auf vielen Reisen in England Zeit und Geld geopfert, um die Schlackenform trotzdem dort einzuführen.

Nach langjähriger angestrengter Thätigkeit habe ich den negativen Erfolg gehabt, dafs mein Patent umgangen wurde. Zu diesen Nachahmern gehörte auch der vielfach bekannte Mr. Charles Wood, Manager der Tees Iron Works in Middlesborough.

Ein infolge dieser Nachahmungen von mir anstrengter Procefs endigte damit, dafs das Patent nichtig erklärt wurde, weil Mr. Thompson, der Manager der Bellschen Clarence Iron Works, beschwor, dafs er bei einer Hochofenversetzung schon mal Schlacke durch ein Loch in einer gekühlten Tümpelplatte laufen liefs.

Die belgischen Hütten haben sich der Einrichtung der Schlackenform gegenüber, auch bis heute, ganz apathisch verhalten.

In Amerika hat die Schlackenform eine ausgedehnte Anwendung gefunden, nicht aber ohne dafs auch dort noch jetzt immer wieder Umgehungen versucht werden. Die dadurch nothwendig werdenden Processe, deren augenblicklich wieder mehrere in Amerika anhängig gemacht werden mufsten, bilden die häfslichsten Schattenseiten der Bemühungen eines Vaters, seine Kinder anständig durch die Welt zu bringen.

Herr **Massenez:** Herr Schilling hat uns in seinem interessanten Vortrage mitgetheilt, welche grofse Quantitäten Mangan bei der Darstellung von Ferromangan theils in die Schlacken übergeführt werden und theils im Gichtstaub mit fortgehen.

Weniger bekannt ist es, dafs auch der Phosphor in nennenswerthen Quantitäten mit den Gichtgasen weggeht. Früher nahm man an, dafs bei der Fabrication von Roheisen aller Phosphor sich im Roheisen finden und kein Phosphor in die Schlacken gehe. Durch die Untersuchung der Ilseder Hochofenschlacke ist festgestellt, dafs bei dem Phosphorgehalt der Ilseder Erze ein Theil des Phosphors in die Schlacke geht; — heute hat uns Herr Hilgenstock mitgetheilt, dafs in dem Gichtstaube beim Arbeiten auf Thomas-Roheisen ein Phosphorgehalt von 0,44 % sich findet. Ich

möchte Herrn **Hilgenstock** fragen, ob er Erfahrungen darüber hat, welche Phosphormengen bei der Darstellung von phosphorreichem Eisen, von Ferrophosphor, durch die Gicht entweichen.

Es wird jedenfalls nicht ohne Interesse sein zu wissen, welche Massen der in den Erzen enthaltenen Phosphorsäure sich in den Schlacken und in den Gichtgasen finden.

Vorsitzender: M. H.! Ich möchte Ihnen einen Vorschlag machen. Wenn die einzelnen Vorträge gedruckt vorliegen werden und die Analysen-Resultate bekannt geworden sind, dann werden sich aus dieser Lectüre wahrscheinlich noch eine ganze Reihe von Fragen entwickeln, und da scheint es mir, dafs es zweckmäfsig sein dürfte, die heutige Discussion abzubrechen und für die nächste Generalversammlung eine Fortsetzung in Aussicht zu nehmen. Das schliefst jedoch selbstverständlich nicht aus, dafs es sehr erwünscht sein würde, wenn Herr **Hilgenstock** die Frage des Herrn **Massenez** noch beantworten wollte.

Herr **Hilgenstock:** Beim Arbeiten auf sehr phosphorhaltiges Roheisen — wir haben bis zu 20 % Phosphor ins Roheisen gebracht — unter Verwendung von Thomasschlacken und Phosphoriten haben wir in Hörde wiederholt constatirt, dafs die resultirende Hochofenschlacke bis zur Hälfte des gesammten im Möller enthalten gewesenen Phosphors aufgenommen hatte. Wieviel Phosphor unter diesen Umständen durch die Gicht entweicht, habe ich noch nicht constatiren lassen.

Vorsitzender: Herr Limbor hat ausgeführt, dafs bei uns die Fracht pr. Tonne 18,30 ℳ beträgt, was ungefähr 33 % der Selbstkosten ausmacht, während in Belgien nur 9,80 ℳ und in Cleveland nur 10,50 ℳ gezahlt werden.

Diese Zahlen sind ausschlaggebend dafür, dafs wir billige Frachten haben müssen. Ich glaube, dafs das gemeinsame Interesse Sie alle verbindet, möglichst billiges Roheisen zu erhalten, und hierzu ist eine Frachtermäfsigung unbedingt nothwendig. Sie scheint mir um so nothwendiger, als in Belgien die Erze 59 bis 60 % (Ruf: sogar 138 %!) billiger als bei uns transportirt werden.

Es ist eine Agitation im Gange, welche dahin geht, den Minister zu bitten, eine allgemeine Herabsetzung der Eisenbahnfrachten für die Rohmaterialien eintreten zu lassen, die zur Erzeugung des Roheisens nothwendig sind, um dadurch zu erzielen, dafs die fremdländischen Producte vom heimischen Markte ferngehalten und unsere Industrie mehr und mehr exportfähig gemacht werde.

Ich möchte bitten, diese Bestrebungen Ihrerseits warm zu unterstützen, damit dieses Ziel, welches von der eminentesten Bedeutung für die Entwicklung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie ist, in nicht zu ferner Zeit erreicht werden möge.

Bevor ich aber diesen Gegenstand verlasse, glaube ich in Ihrer Aller Sinne zu handeln, wenn ich den Herren Vortragenden für ihre eingehenden und interessanten Arbeiten den Dank der Versammlung ausspreche. (Lebhafter Beifall.)

Wir kommen dann zum dritten Punkt der Tages-Ordnung: „Bemerkungen über einige beim Walzen auftretende Erscheinungen.“ Der Referent Herr **Blafs** hat das Wort.

Herr **Blafs** entwickelte dann eine neue Auffassung der Art der Materialverschiebung, welche beim Walzen der Metalle vorkommen. Sich stützend auf die bekannte Thatsache, dafs beim Zusammendrücken von Körpern auf den drückenden Flächen sich Rutschungs-Conoide bilden, deren Spitzen sich berühren und an deren Mänteln das Material abfliefst, führt Redner aus, dafs infolgedessen die Deformationsarbeit zunächst von dem Widerstande des betreffenden Körpers gegen Verschieben, der Schubfestigkeit — abhängt und dieser direct proportional sein mufs.

Es führt diese Auffassung des Walzprocesses ferner dahin, dafs die Austrittsgeschwindigkeit des Blockes aus den Walzen gröfser sein mufs als die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen; als weitere Consequenzen wurden bezeichnet, dafs die Drücke in den Walzen dem Quadrat, die Walzarbeiten dem Cubus der Verhältnifszahl zweier geometrisch ähnlicher Blöcke proportional sein müssen, jedoch mit der Nebenbedingung, dafs das Verhältnifs der Blechdicke zum Walzendurchmesser in den verglichenen Fällen dasselbe ist. Ist (vergl. Fig. 4 auf Bl. III):

R = Radius der Walzen
H = Dicke des Paquets vor dem Walzen
h = » » » nach » »
$\alpha = \frac{h}{H}$ = Abnahmecoefficient
K = Kraft, welche erforderlich ist, um den Block durch die Walzen zu ziehen
P = dem Druck auf die Walzen
W = die Walzarbeit pro Stich
V = Volumen des Blocks
s = Schubfestigkeit des Materials
ζ = Voreilungscoefficient
δ = dem Winkel, welcher dem Berührungsbogen entspricht,

so ergeben sich die folgenden Relationen:

$$K = \frac{s}{2} \frac{1-\alpha^2}{\alpha} \sqrt{R.H\,(1-\alpha)}$$

$$P = \frac{s}{2} \frac{1-\alpha^2}{\alpha} (R + H\alpha)$$

$$\frac{K}{P} = 2 \operatorname{tg} \frac{\delta}{2}$$

$$W = V.s \frac{1-\alpha^2}{2\alpha^2} \sqrt{\frac{R}{H}(1-\alpha)}$$

$$\eta = 1 + \frac{h}{4R}$$

Die eingehende mathematische Entwicklung obiger Formel wird in einem der nächsten Hefte unserer Zeitschrift folgen.

Vorsitzender: Hat einer der Herren eine aufklärende Frage an Herrn Blafs zu richten? (Pause.) Es meldet sich Niemand, und ich wiederhole den Dank, den die Versammlung soeben durch Acclamation dem Herrn Redner zu erkennen gegeben hat. Sie Alle werden gewifs den weiteren Ausführungen des Herrn Blafs, die in unserer Zeitschrift erscheinen werden, mit Spannung entgegensehen.

Wir gelangen jetzt zum vierten und letzten Punkt unserer Tagesordnung: „Discussion über die Kraftübertragung bei Drahtstrafsen", und ich ersuche Herrn Klein, das Wort zu nehmen.

Herr **Klein:** M. H! Gestatten Sie mir vorab eine Bemerkung. Einer der Herren hat mich vorhin interpellirt, ob meine heutigen Ausführungen sich auch auf die Construction der Walzenstrafsen erstrecken würden. Ich habe hierauf zu erwidern, dafs ich meine Aufgabe so aufgefafst habe, dafs ich Ihnen nur über die Transmissionstheile berichten soll.

„M. H.! Von Ihrem Vorstande bin ich aufgefordert worden, eine Discussion über Kraftübertragung bei Drahtstrafsen einzuleiten. Sie gestatten mir wohl, dafs ich die Wichtigkeit des Gegenstandes Ihnen mit einigen Zahlen illustrire, die indessen, wie ich gleich bemerken mufs, auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen können, die Ihnen nur ein oberflächliches Bild über die Bedeutung der Drahtindustrie der Provinzen Rheinland und Westfalen geben sollen. Es werden heute in beiden Provinzen etwa 60 Drahtwalzstrafsen im Betriebe sein, die bei einer mittleren Productionsfähigkeit pr. Strafse (Stahl und Eisen durcheinander gerechnet) von 22 000 kg pr. Tag (zu 24 Stunden), circa 400 000 t pr. Jahr an Walzdraht darzustellen im Stande sind. Die Leistundgsfähigkeit der Drahtstrafsen hat sich vor unseren Augen in staunendster Weise, namentlich seitdem der Draht aus Bessemer-, Thomas- oder Siemens-Martin-Stahl dazu getreten ist, gehoben. Mit der Leistungsfähigkeit stiegen Hand in Hand die Ansprüche, die an die Maschinen und Uebertragungsmechanismen auf die Walzenstrafsen gestellt wurden, und war es gewifs zeitgemäfs von Ihrem Vorstande, hier eine Discussion über die gebräuchlichsten Arten der Uebertragung der Kraft vom Motor auf die Strafsen, über deren Zweckmäfsigkeit die Ansichten der Techniker so weit auseinander gehen, zu eröffnen. Namentlich sind durch die stetig wachsende Bedeutung des Stahldrahtes Kräfte mobil gemacht worden, von deren Nothwendigkeit zur Erzeugung einer grofsen Production man früher, ich will sagen, vor fünf Jahren, keine Ahnung hatte. Von einer Drahtstrafse wurde vor 10—15 Jahren verlangt, dafs auf derselben eine Production von etwa 10 000 kg pr. Tag erreicht werden sollte, heute betrachtet man 50 000 kg pr. Tag noch nicht als Grenze der Leistungsfähigkeit. Vor 25 Jahren waren 60 Pferdekräfte vollkommen ausreichend für den Betrieb einer Drahtstrafse, heute sind 450 indic. Pferdekräfte für das Walzen von Stahldraht eine geläufige Zahl. Kennzeichnete sich daher die Zeit vom Jahr 1850—75 durch einen langsamen Fortschritt in dem Streben nach Verbesserung der Triebwerke bei Drahtstrafsen, so ist seit etwa 5 Jahren ein förmliches Rennen und Jagen nach der Vervollkommnung dieser Einrichtungen entstanden.

Der Construction der Triebwerke stellen sich nun nicht ganz gewöhnliche Schwierigkeiten entgegen. Die gebräuchlichen Walzgeschwindigkeiten wechseln von $4^1/_2$—7 m pr. Sekunde in der Fertigwalze. Nehmen wir Walzendurchmesser von 220—260 mm an, so erhalten wir für die Walzen 400—650 Umdrehungen pr. Minute. Damit die Walzen mit dieser grofsen Umdrehungszahl in Bewegung gesetzt werden können, ist es nöthig, den Rädern oder Riemscheiben auf den Betriebswellen eine Umfangsgeschwindigkeit bis zu 50 m pr. Sekunde zu geben. Diese riesige Geschwindigkeit, die doppelt so grofs ist als die Maximalgeschwindigkeit unserer Exprefszüge, bedingt eine peinlich genaue Ausführung aller arbeitenden Theile. Die Geschwindigkeit von 50 m stellt wohl so ziemlich die Grenze dar, bis zu der die Umfangsgeschwindigkeit gesteigert werden darf, wenn Unglücksfälle vermieden werden sollen. Will man noch gröfsere Walzgeschwindigkeiten anwenden, so kann dies nur durch Vergröfserung der Walzendurchmesser erreicht werden.



Bis zum Jahre 1872 oder 1873 wandte man bei Drahtstrafsen den Räderbetrieb an. Die ältesten Motoren sind Wasserräder, und dienten zwei oder mehr Vorgelege mit Zahnrädern dazu, die Arbeit des Wasserrades der Walzenstrafse zuzuführen. In ganz vereinzelten Exemplaren mögen diese ältesten Drahtwalzwerksbetriebe noch existiren. Häufige Störungen durch Brüche der meist nicht sehr genau ausgeführten Räder und die gesteigerten Anforderungen haben diese complicirten Räderbetriebe verschwinden lassen. Man suchte nach einfacheren Uebertragungen und führte zu diesem Zwecke rascher gehende Motoren, die Turbinen und Dampfmaschinen ein. Die Rädervorgelege wurden beibehalten, aber von 2 auf 1 reducirt. Die Vorwalzstrafse ist, soviel ich weifs, erst Anfang der sechziger Jahre, in einzelnen Fällen, von der Fertigwalzstrafse getrennt und durch ein zweites Zahnrad von dem meist gezahnten Schwungrad der Maschine getrieben worden. Diese Anordnung hat sich bis in die neuere Zeit erhalten und wird von vielen Walzwerkstechnikern noch als recht brauchbar betrachtet. Bei der immer mehr gesteigerten Geschwindigkeit der Walzen und der für eine grofse Production nothwendigen schweren Drahtknüppel oder Billets, mufsten die Räder natürlich viel mehr wie früher aushalten, es trat ein gröfserer Verschleifs ein und wurden nach dem Jahre 1873 oder 74 schon einzelne Drahtwalzwerke mit Riemen, oder mit Räder und Riemen combinirt, getrieben, bis dieser Riemenbetrieb allmählich fast allgemein eingeführt wurde. Derselbe behauptet sich bis heute bei neuen Anlagen. Nebenher ist in einzelnen Fällen der Hanfseilbetrieb seit dem Jahre 1879 eingeführt worden. Wie schon früher bemerkt, müssen die Räder-, Riem- oder Seilscheiben auf das genaueste bearbeitet, ganz exact rund laufen, in sorgfältigster Weise ausbalancirt sein; die Lagerung der zugehörigen Wellen mufs vorzüglich ausgeführt werden etc. Eine nicht ausbalancirte Riemscheibe von 2900 mm Durchmesser und 340 Umdrehungen pr. Minute, die ein Gegengewicht von 29 kg zum Ausbalanciren erfordert, ist im Stande, eine Horizontalkraft von 5240 kg zu erzeugen. Diese Kraft wirkt 340 mal pr. Minute auf das Losreifsen der Lagerstühle vom Fundament etc.

Die Räderübertragungen anbelangend, so werden dieselben auf verschiedene Weise ausgeführt. Entweder wird das grofse Rad auf der Maschinenwelle mit Holzkämmen versehen (der gebräuchlichste Fall) oder mit Eisenzähnen. Die Getriebe der Vor- und Fertigwalzstrafsen erhalten danach ebenfalls, entweder im ersten Falle Eisen- oder im zweiten Falle Holzkämme. Eisenzähne auf Eisenzähnen mit der Geschwindigkeit von ca. 30 m pr. Sekunde (der mittleren Geschwindigkeit) laufen zu lassen, hat sich, soviel mir bekannt, nicht bewährt, obschon die betreffenden Räder, was Genauigkeit anging, nichts zu wünschen übrig liefsen. Besser soll sich eine Ausführung, bei der das gröfsere Rad auf der Maschinenwelle Eisenzähne, dasjenige auf der Antriebwelle der Walzenstrafse Phosphorbronzezähne hat, bewährt haben. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs es räthlich ist, die Getriebe auf den Vorgelegewellen möglichst leicht zu machen, keine grofsen Schwungmassen auf dieselben aufzusetzen, damit bei Geschwindigkeitsänderungen des treibenden und getriebenen Rades die Stöfse in den Zähnen möglichst schwach ausfallen.

Die gebräuchlichen Zahnabmessungen bei diesen Geschwindigkeiten erscheinen, wenn man die Formeln unserer Kalender zur Hand nimmt, kolossal, doch sind sie, wie die Praxis gezeigt hat, am Platze, da die geringste Unregelmäfsigkeit in der Abnutzung der Zähne sofort einen unruhigen, stellenweise mit so heftigen Stöfsen verbundenen Gang herbeiführen, dafs die Holzkämme total zertrümmert werden. Trotz der, meist recht schweren gezahnten Schwungräder wirkt bei Dampfmaschinen der einseitige Kurbelangriff ungünstig auf das Drehen der Schwungradwelle und der Räder. Die Zähne nutzen sich an den Stellen, wo die Schwungradwelle durch die Kurbel eine Beschleunigung erhält, an der Griffseite stärker ab; wo der umgekehrte Fall der Verzögerung stattfindet, stellt sich die Abnutzung der Zähne auf der Rückseite stärker ein als bei den übrigen Zähnen. Da die Eisenzähne nun widerstandsfähiger als die Holzkämme sind, so nutzen sich letztere mehr ab und müssen von Zeit zu Zeit wieder auf die richtige Theilung und Form durch Nacharbeiten der nicht verschlissenen Kämme gebracht werden. Nach mir gemachten Mittheilungen hält bei gut ausgeführten Rädern mit Eisenzähnen auf der Vor- und Fertigwalzstrafse das gröfsere Rad mit Holzkämmen etwa $1\frac{1}{2}$—2 Jahre oder ca. 10 000 t fertigen Walzdraht aus, ehe ein Neukämmen stattfinden mufs. Rechnet man für 200 Holzkämme 500 ℳ, so ergiebt dies eine Ausgabe von 50 ℳ auf 1000 t fertigen Draht; dabei mufs aber die Strafse beim Neukämmen eines grofsen Rades alle 2 Jahre 14 Tage stillliegen. Werden die Getriebe mit Holzkämmen versehen und nimmt man 2maliges Kämmen des gröfseren Rades mit ca. 80 Zähnen und 4maliges Kämmen des kleineren Rades mit 40 Zähnen, so giebt dieses pro 1000 t fertigen Drahts eine Ausgabe von 160 ℳ. Der 14tägige Stillstand wird vermieden, wenn je ein Reservegetriebe mit Welle vorräthig ist. Bei geeigneten Vorrichtungen kann das Aus- und Einlegen dieser Räder zwischen den Chargen oder beim Schichtwechsel ausgeführt werden.

Der Räderbetrieb würde also bei einiger Aufmerksamkeit keinerlei Uebelstände darbieten; es ist aber trotz aller aufgewandten Mühe oft nicht möglich, kleine Unrichtigkeiten in der Theilung

zu erkennen. Die Räder arbeiten unruhig, die Holzkämme werden auf der Rückseite angegriffen, kommt man den Rädern nicht rasch zu Hülfe, so ist nach einigen Stunden die Unruhe so grofs geworden, dafs Fundamentschrauben abbrechen, Fundamente gelockert werden etc. Auf diese Weise flogen schon häufig Zahnräder auseinander.

Die Schwierigkeit, die der Zahnradbetrieb bei Uebertragung gröfserer Kräfte und bei den gesteigerten Geschwindigkeiten bietet, führten zur Aufnahme des Riemenbetriebes. Zunächst wandte man, so lange noch Eisendraht gewalzt wurde, Riemen von 300—450 mm Breite an und zwar in 2—3facher Lederstärke. Später ging man auf Riemen bis 700 mm Breite über bei Riemen-Geschwindigkeiten von 30—50 m per Sekunde.

Beim Riemenbetrieb ist man, sobald die Riemscheiben in Ordnung, d. h. vollkommen rund sind, keine schwere Seite haben, die Wellen ruhig in den Lagern laufen und genau parallel zu einander liegen, ganz auf den Riemenlieferanten angewiesen; während beim Kämmen der Räder doch nur, neben genauer Arbeit, trockenes Holz, welches nicht schwer zu beschaffen ist, in Frage kommt. Ein guter Lederriemen, wie er für Drahtwalzwerke pafst, mufs vollkommen ausgereckt geliefert werden, überall möglichst egal dick und schwer und ganz genau gerade sein. Genähte Riemen erfüllen diese Bedingung nur unvollkommen und ist es am besten, die Riemen aufeinander zu leimen oder zu kitten und grofse Sorgfalt auf die Verbindungsstelle zu legen, damit auch diese nicht wesentlich dicker wird wie der übrige Riemen. Ist nun selbst bei guten Riemen die Adhäsionsfläche an den Riemscheiben nicht grofs genug, so rutschen die Riemen und springen ab. Ein gleiches geschicht, wenn die Riemen feucht werden, durch das, von den Lagern spritzende Kühlwasser. Wird die Geschwindigkeit der Riemen im Verhältnifs zu ihrer Schwere resp. im Verhältnifs zu ihrer Dicke zu grofs, und die Anspannung nicht entsprechend stärker, so können die Riemen durch die Centrifugalkraft von den Scheiben abgeschleudert werden, oder es findet ein Rutschen zwischen Scheibe und Riemen statt, welches zur raschen Zerstörung des Riemens beiträgt.

Sie finden in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure im Jahrgange 1880 einen sehr interessanten Aufsatz über den Riemenbetrieb von Herrn Assistenten **Krebs** in **München**, worin nachgewiesen wird, dafs bei einem Riemen von 12 mm Stärke, welcher mit 30 m Geschwindigkeit eine Scheibe von 2000 mm Durchmesser treibt, der wohlthätige Einflufs des äufseren Luftdruckes auf das Anhaften des Riemens auf der Scheibe schon aufgehoben werden würde. Nun kommen aber bei Schnellwalzwerken Geschwindigkeiten bis 50 m per Sekunde bei viel kleineren Scheiben vor.

Zu obigen Erscheinungen treten noch die Rutschungen, die durch die Stöfse aus den Walzenstrafsen herbeigeführt werden. Es ist daher klar, dafs die rascher laufenden Riemen zwischen Vorwalzenstrafse und Fertigwalzenstrafse, trotzdem sie kleinere Kräfte zu übertragen haben, bei denselben Abmessungen rascher zerstört werden, wie die langsamergehenden Riemen zwischen Maschine und Vorwalzenstrafse. Bleiben die raschgehenden Riemen nicht fest genug gespannt, so fangen sie an unruhig zu werden, schlagen heftig gegen die getriebene Scheibe und bewirken dadurch ihre rasche Zerstörung. Es giebt nur ein Mittel, die Haltbarkeit dieser Riemen zu erhöhen, man mufs dieselben dünner und breiter machen und sie dann möglichst auf kleineren Scheiben, deren Umfangsgeschwindigkeit nicht so grofs ist, laufen lassen.

Ueber Gummi- und Baumwollenriemen stehen mir leider keine Erfahrungen zu Gebote; doch soll sich auf einem rheinischen Walzwerk ein Baumwollenriemen, der nur die Vorwalzstrafse treibt, gut bewährt haben.

Neben den Riemen haben sich, wie ich schon vorhin erwähnte, in den letzten Jahren die Hanfseile eingebürgert, und zwar sind, soviel mir bekannt, 6 Drahtstrafsen ganz mit Hanfseilübertragung versehen und 2 im Bau begriffen. Halb mit Riemen, halb mit Hanfseilen werden 2 Drahtstrafsen getrieben.

Die Seile keilen sich in die konischen Rillen des Seilscheibenkranzes fest ein und besitzen dadurch eine bedeutende Adhäsionskraft an den Scheiben. Nach englischen Versuchen haftet ein Seil auf einer Seilscheibe mit 4 mal gröfserer Kraft als ein dem Seil entsprechend breiter Riemen. Es ist also klar, dafs ein Seil mit gröfserer Sicherheit die Kraft übertragen mufs wie ein Riemen; und in der That haben Versuche gezeigt, dafs bei der Uebertragung durch Hanfseile keine merklichen Geschwindigkeits-Differenzen, die durch Rutschungen entstehen könnten, vorhanden waren; wohl aber wurden 5% Rutschungen bei Riemen wahrgenommen.

Die Hanfseile, aus badischem Schleifshanf, oder wegen der längeren Faser und gröfseren Elasticität besser aus Manilahanf hergestellt, müssen ebenso wie Riemen sorgfältig vor der Berührung mit Wasser geschützt, ganz trocken und möglichst straff aufgelegt werden.

Durch die, nicht mathematisch genau gleiche Dicke der Seile, durch die verschieden starke Drehung, welche die Seile in der Fabrication empfangen, werden sich dieselben verschieden tief in die Seilrillen einlegen und daher verschiedene Geschwindigkeit annehmen. Die Seile verschieben sich infolgedessen auf den Seilscheiben gegeneinander; ein Seil spannt sich mehr wie das andere

und verlängert sich hierdurch mehr. Nun übernimmt ein anderes Seil die Arbeit u. s. w. Daher kommt es, dafs namentlich die rasch rotirenden Seile zwischen Vor- und Fertigwalzstrafse bald verschieden durchhängen. Die schlaff hängenden Seile, die sich nicht so fest in die Rillen einklemmen, werden unruhig, fangen an, Wellen zu werfen, ja es kann sogar vorkommen, dafs die Seile aus der Rille herausspringen. Diesen Uebelständen ist durch Nachspleifsen der Seile am Sonntag leicht zu begegnen. Wenn es aber thunlich, sollen alle Seile neu gespleifst werden, damit alle wieder gleich straff sind. Ist dies nicht zu erreichen, so werden die nicht zu spleifsenden Seile am besten nicht aufgelegt. Die Seilscheiben erhalten aus diesem Grunde immer 2—3 Rillen mehr, als der Rechnung nach erforderlich sind. Das Spleifsen eines Seiles kann durch einen geübten Arbeiter in 2 Stunden bewerkstelligt werden. Die Spleifsstellen ca. 4 m lang, dürfen nicht wesentlich dicker sein, als das übrige Seil.

Herr Spannagel hat Ihnen im Maiheft von »Stahl und Eisen« die Vortheile des Seilbetriebes so deutlich auseinandergelegt, dafs ich dazu nicht viel hinzuzufügen habe. Die Urtheile der übrigen Drahtwalzwerksbesitzer über den Seilbetrieb lauten im allgemeinen günstig, bezüglich der Haltbarkeit sind die Erfahrungen noch zu gering. Der Seilbetrieb erfordert ebenso wie der Riemenbetrieb grofse Aufmerksamkeit und ist. soweit bis jetzt zu constatiren, dem Betriebe mit Lederriemen vorzuziehen, weil die ersten Anschaffungskosten geringer (Seilscheiben und Seile gegen Riemscheiben und Riemen) und weil die Unterhaltung bedeutend billiger. Die gröfsere Sicherheit des Betriebes ist ebenfalls einleuchtend. Ein Hanfseil, was zerreifst oder abspringt, stört den Betrieb nur unbedeutend oder gar nicht, während ein zu kürzender Riemen das Stillliegen der ganzen Walzenstrafse während mindestens 6 Stunden erfordert. Aufserdem sind beim Seilbetrieb noch zwei Umstände zu beachten. Die Fundamentgruben unter den Seilen müssen recht tief hergestellt werden, damit die durchhängenden Seile nicht auf dem Mauerwerk schleifen können; ferner darf die Entfernung der Seilrillen im Verhältnifs zum Seildurchmesser nicht zu klein sein, weil sonst die Seile seitlich leicht gegeneinander schlagen. Die Unterhaltungskosten der Seile gegen Riemen kann ich nicht genau beurtheilen, da ich die Dauer der Riemen nicht genau kenne. Setzt man voraus, dafs der Riemen zwischen Maschine und Vorwalzstrafse etwa 3 Jahre. derjenige zwischen Vor- und Fertigwalzstrafse etwa $1\frac{1}{2}$ Jahr halten würde, und dabei jeder 2500 ℳ kostete, so würde dies bei einer jährlichen Production von 10000 t eine Ausgabe von 250 ℳ pr. 1000 t verursachen, während nach Herrn Spannagels Ermittelungen der Hanfseilbetrieb, abgesehen von den geringeren Störungen, 153 ℳ pr. 1000 t Ausgaben verursacht.

Wenn Sie berücksichtigen, dafs die rasch laufenden Seile zwischen Vor- und Fertigwalzstrafse pr. Tag den 5fachen Weg (Pausen zwischen den Chargen berücksichtigt) wie Seile eines ruhigen Fabrikbetriebs zurücklegen, wo die Dauer der Seile 5 Jahre ist, und wenn Sie berücksichtigen, dafs die Seile häufige Biegungen über meist kleinere Scheiben, wie sie in einer Fabrik vorkommen, aushalten müssen, so werden Sie die Haltbarkeit der Seile mit 8—10 Monaten nicht zu kurz finden. Was am zweckmäfsigsten von allen drei Betrieben, ob der mit Zahnrädern, mit Riemen oder mit Hanfseilen, das wird wohl die weitere Discussion deutlicher erkennen lassen. Ich halte im allgemeinen die Kraftübertragung mittelst Hanfseilen bei neueren Drahtstrafsen mit grofser Production für die Beste, weil sie die wenigsten Betriebsstörungen, wenn die nöthige Aufsicht geübt wird, verursacht.

Vorsitzender: Ich eröffene nunmehr die Discussion über den gehörten Vortrag.

Herr **Boeddinghaus:** Dürfte es sich nicht empfehlen, zum Betriebe der Walzenstrafsen direct rotirende Dampfmaschinen zu verwenden? Ich möchte mir erlauben, darauf aufmerksam zu machen, dafs es jetzt eine neue Art Dampfmaschinen, nämlich die nach dem deutschen Reichspatent von Fürst Dolgorucki gebauten, giebt, die vermöge ihres schnellen Ganges eine directe Kraftübertragung vermittelst einfacher Ankuppelung gestattet.

Sie macht 700 bis 1000 Touren in der Minute und kann, da keine Massen in Bewegung sind, jeden Stofs aufnehmen. Wenn es die Herren Vereinsmitglieder interessirt, will ich es übernehmen, die nähere Beschreibung einer solchen Maschine für die Vereinszeitschrift zu liefern. Es kann dies ja möglicherweise für verschiedene Zwecke von Vortheil sein.

Vorsitzender: Es würde uns das jedenfalls sehr willkommen sein.

Herr **Boeddinghaus:** Es ist eine Maschine von einer ähnlichen Form, wie die der Blower oder der sogenannten Kapsel-Maschinen, aber dabei eine Doppelmaschine. Nach einer von Herrn Dr. Slaby in Berlin angestellten Untersuchung stellt sich bei einer Dampfspannung von $4\frac{1}{2}$ Atm. der Kohlenverbrauch auf 34 kg pro Stunde und Pferdekraft, nach einer andern Untersuchung des Herrn Prof. Radinger bei einer Spannung von 7 Atm. auf 24 kg. Dieser Motor ist zum Betriebe von elektrischen Maschinen zum Strafsenbahnenbetrieb von grofser Wichtigkeit, da, sobald der Strom auf dem Wagen unterbrochen, mithin kein Strom erzeugt wird, die primäre elektrische Maschine keine Kraft absorbirt. Bei der früheren Anwendung von gewöhnlichen Dampfmaschinen

machte sich die Einschaltung des Stromes durch starkes Vibriren bemerkbar. Da aber bei dem neuen Motor eine directe Verbindung hergestellt ist und keine Massen in Bewegung sind, macht sich das Einsetzen der Wagen gar nicht bemerkbar.

Vorsitzender: Die Sache ist mir neu, und wäre es gewifs zweckmäfsig, wenn Herr Boeddinghaus uns mit einer kurzen Beschreibung in der Zeitschrift erfreuen wollte.

Herr **Schott**: Die Dolgoruckische Maschine arbeitet gegenwärtig auf der Londoner elektrischen Ausstellung und erregt dort die gröfste Bewunderung der Fachleute. Während die anderen Maschinen mit grofsem Spektakel arbeiten, ist der Gang derselben fast geräuschlos.

Herr **Vahlkampf:** Herr Boeddinghaus spricht von einer elektrischen Bahn, zu deren Betrieb wohl nur eine verhältnifsmäfsig geringe Kraft erforderlich ist, während eine Schnellwalze bis zu 500 Pferdekräfte erfordert. Es ist aber fraglich, ob das in Rede stehende System für eine solche Leistung praktisch verwendbar ist.

Herr **Spannagel:** Nach dem Kraftverbrauch scheint es mir, dafs die Maschine für unsern Zweck nicht zu gebrauchen sein würde. Herr Boeddinghaus giebt an, dafs die Maschine 34 kg Dampf pro Pferdekraft und Stunde verbraucht, während zum Betriebe einer guten 2 Cylindermaschine mit Condensation doch nur etwa $12^1/_2$ kg erforderlich sind.

Herr **Boeddinghaus**: Bei Anwendung einer Dampfspannung von 7 Atm. reducirt sich der Kohlenverbrauch gemäfs der Untersuchung von Prof. Radinger auf 24 kg.

Herr **Helmholtz**: Dem Vernehmen nach sind 6—8 Fälle vorgekommen, wo die Seilscheiben in die Luft gegangen sind. Ich bin nicht in der Lage gewesen, einen derartigen Fall in der Nähe zu sehen, es ist mir aber von Fachgenossen versichert worden, dafs es nicht recht zu erklären wäre, woher die Explosion entstanden, und dafs die gewöhnliche Anschauung von der Centrifugalkraft nicht genüge, um das Springen der Seilscheiben zu erklären.

Dieselben laufen wohl schneller als manches unserer Schwungräder, aber die, im Verhältnifs zur Anzahl der in Betrieb befindlichen Seilscheiben grofse Zahl von Explosionen giebt doch zu denken. Man hat bereits die Hypothese aufgestellt, dafs das äufsere Abdrehen des Kranzes die Veranlassung geben könnte.

Ich möchte darauf aufmerksam machen, dafs jedenfalls die Ursachen für diese Erscheinungen einer Aufklärung bedürfen, die Ausführungen des Herrn Klein sind gewifs so zutreffend, dafs sich dagegen nichts sagen läfst, wenn aber die Dinger die Neigung haben zu explodiren, so möchte wohl der Walzwerksbesitzer keine Neigung haben, sie einzuführen.

Sollte nicht ein Fachgenosse von Menden-Schwerte nähere Auskunft geben können?

Herr **Berckemeyer**: Bei Menden-Schwerte ist allerdings eine Seilscheibe auseinandergeflogen, aber die Ursache ist nicht ermittelt worden.

Herr **Schemmann**: Die Ursache ist nach meiner Ansicht darin zu suchen, dafs es vorkommen kann, dafs ein auf einer Seite laufendes Seil stärker angespannt ist als die anderen, dafs also ein Verdrehen der Scheiben stattfindet und dadurch die Explosion erfolgt.

Herr **R. M. Daelen**: Ich möchte hiergegen darauf aufmerksam machen, dafs man ungenirt mit einem Seile allein arbeiten kann, ohne dabei eine gröfsere Gefahr beobachtet zu haben. Ein besonderer Vortheil der Seiltransmission besteht darin, dafs man mit einem, mit zwei oder drei Seilen arbeiten kann; das dürfte also nicht vorkommen, wenn die Vorraussetzung des Herrn Schemmann zutreffend wäre, denn in etwa wird dabei stets der Kranz ungleichmäfsig beansprucht.

Wenn die Seilscheibe gegenüber der Riemscheibe eine gröfsere Tendenz zum Zerspringen hat, so dürfte dies vornehmlich darin zu suchen sein, dafs der äufsere Kranz in anderer Form abgedreht ist. Es sind sehr dünn ausgearbeitete Rippen vorhanden, wenn nun irgend ein kleiner Fehler im Gufseisen vorhanden ist, so wird sich dieser in der fein ausgedrehten Form am schlimmsten zeigen, denn bekanntlich ist ein Stück Gufseisen an der Stelle am empfindlichsten, wo irgend ein geringer Fehler vorhanden ist.

Man ist bereits dazu übergegangen, die Rillen weiter voneinander zu entfernen, so dafs zwischen jeder Rille eine mehr wulstförmige Rippe stehen bleibt. Diese Construction ist viel solider als die anderen; sie hat allerdings den Nachtheil, dafs die Scheibe breiter wird. Ich glaube, dafs man schliefslich dazu übergehen mufs, wie man es auch schon bei den Riemenscheiben gethan hat, dafs man eine Combination von Gufs- und Schmiedeeisen anwendet, und ich bin überzeugt, dafs man auf diese Weise dahin geräth, der Seilscheibe dieselbe Sicherheit zu geben, wie sie die Riemscheibe hat.

Herr **Fehland**: Ueber den Scheibenbruch in Schwerte glaube ich Auskunft geben zu können; die Sache lag dort sehr einfach. Verschiedene Stücke der zertrümmerten Scheiben sind auf der Probirmaschine der Cöln-Mindener Bahn in Dortmund untersucht worden, und haben die Zerreifsversuche für einzelne Stücke eine absolute Festigkeit von ca. 1350 kg pr. qcm ergeben, woraus hervorgeht, dafs die Scheiben aus vorzüglichem Materiale hergestellt waren. Leider zeigten aber benach-

barte Stücke nur etwa 1050 kg Festigkeit, welche die sonst vielleicht fünffache Sicherheit der Construction auf eine stark dreifache reducirten, die für Maschinentheile nicht ausreichen kann. Wenn solche Festigkeitsdifferenzen in einem und demselben Gufsstücke vorkommen können, hört alles Rechnen auf. Was den seitlichen Zug in den Scheiben anbelangt, so tritt derselbe allerdings auf und kann zu einem Abbrechen der Scheibenarme führen, was auch bei ellyptischem Querschnitte dieser schon stattgefunden hat; seitdem aber die Arme in ⊢⊣-Form ausgeführt werden, kann wohl von einem seitlichen Abbrechen derselben keine Rede mehr sein.

Herr **Schemmann:** Wenn der Eine die Lederriemen wegen ihrer Kostspieligkeit fürchtet und der Andere die Drahtscheiben wegen der Gefahr des Zerspringens, so möchte ich Baumwollenriemen empfehlen. Da haben wir einen Lederriemen gehabt im Preise von 1200 ℳ, damit haben wir 3 Monate gewalzt; dann haben wir noch zwei andere angeschafft zu demselben Preise und darauf einen Baumwollenriemen zu 400 ℳ, mit dem haben wir 10 Monate gewalzt. Deshalb kann ich die Baumwollenriemen nur empfehlen.

Herr **Dreyer:** Wenn Sie die Seilscheiben massiv giefsen und die ganzen Rillen ausdrehen, so bringen Sie eine ungleiche Festigkeit hinein. Werden aber die Rillen auf 2 bis 3 mm direct hineingegossen, dann werden Sie diese Ungleichheiten nicht haben.

Vorsitzender Herr Lueg: Es ist mir mitgetheilt worden, dafs in jüngster Zeit Versuche gemacht worden sind, die Seile durch Spiraldrahtseile zu ersetzen. Könnte vielleicht einer der Herren hierüber nähere Auskunft geben?

Herr **Blais:** Solche Seile werden aus Stahldraht fabricirt, und zwar wird derselbe spiralförmig, dicht um einen, als Kern dienenden, stärkeren Draht gewickelt, der später herausgezogen wird. Zur Herstellung der Verbindung eines solchen Spiralseiles wird jedes Ende zu einer Oese gebogen und diese ineinander geschlungen. Die Verbindungsstelle erhält so genau die gleiche Festigkeit mit dem übrigen Theil, ohne dafs dieselbe dicker wird.

Bezüglich der Riementransmission möchte ich noch hinzufügen, dafs in Deutschland der Riemen niemals mit Spannrolle versehen wird, wogegen die Amerikaner diese fast immer anwenden. Man giebt denselben grofse Durchmesser, bis 4' wenn nöthig, und vermeidet so die Nothwendigkeit des öfteren Kürzens der Riemen.

Herr **Boeddinghaus:** Ich wollte nur kurz erwähnen, dafs die gleiche Uebertraguug der Kraft von elektrischen Wagen auch mit Drahtspirale mit Vortheil angewandt ist.

Herr **Coninx:** Wir haben seit 1877 zwei Riemen. Der Riemen, der die Kraft von der Maschine zur Vorwalze überträgt, hält sich sehr gut; dagegen der Riemen, der zur Fertigwalzenstrafse geht, der also eine viel gröfsere Geschwindigkeit hat, erfordert sehr viel Reparatur. Wir haben da Kosten von 350 ℳ pro Monat, während die Seile, die wir auf der neuen Strafse eingerichtet haben, höchstens 50 ℳ Kosten pro Monat verursachen. Es ist uns einmal passirt, dafs die sämmtlichen 7 Seile auf einmal absprangen, welche Veranlassung dazu vorhanden gewesen ist, weifs ich nicht.

Herr **Klein:** Ich kann auf die Ausführungen des Herrn Helmholtz nur erwidern, dafs die angeführten Fälle allerdings nicht aufgeklärt sind. Es mögen zur Zerstörung der Seilscheiben solche unaufgeklärten Einflüsse mitgewirkt haben, wie sie vorhin geschildert wurden. Ich sehe eine Seilscheibe als ein Ding an, dessen Festigkeit sich ebenso genau berechnen läfst, wie die einer Riemscheibe oder eines Schwungrades. Grashof giebt in seiner Festigkeitslehre eine ausführliche Berechnung der Festigkeit von Schwungrädern. Sie finden weiter in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Jahrgang 1872 einen Aufsatz von Herrn Gewerbeschullehrer Krüger in Saarbrücken über denselben Gegenstand. Die darin aufgestellten Formeln sind so einfach und zur Berechnung solcher Seilscheiben direct zu benutzen, so dafs man an der Hand dieser Formeln ganz ruhig Seilscheiben bis zur 50 m Umfangsgeschwindigkeit construiren kann, ohne befürchten zu müssen, mit dem Staatsanwalt in Berührung zu kommen.

Vorsitzender Herr Lueg: M. H.! Es liegt ein Antrag auf Schlufs der Debatte vor, und es ist allerdings die schon sehr vorgerückte Zeit ein triftiger Grund, die Verhandlung zu schliefsen. Aber bevor wir den Schlufs eintreten lassen, erübrigt noch, dem Herrn Klein unsern Dank auszusprechen für den schönen Vortrag und auch in diesen Dank einzuschliefsen den Herrn Spannagel, der uns eine so schöne ausführliche Abhandlung geliefert hat. Sodann spreche ich Ihnen Allen, m. H., im Namen des Vorstandes unsern besten Dank aus für die Aufmerksamkeit, die Sie uns heute geschenkt haben, und schliefse hiermit die Versammlung. (Schlufs 4 Uhr 30 Minuten.)

Neuerungen an Koksöfen.

Von **Fritz Lürmann,** Osnabrück.

(Mit Abbildung auf Bl. II.)

Bis vor einigen Jahren hatten die bis dahin üblichen Koksöfen keine besonderen Zutritte für die zur Verbrennung der entwickelten Gase nöthige Menge Luft, weil man aus Erfahrung wufste, dafs diese genügend durch die Thüren und das undichte Mauerwerk Einlafs in den Ofen fand.

Die Verbrennung der Gase fand nämlich in dem Ofen, d. h. in dem grofsen Raum über den Kohlen, bezw. den Koks statt, war eine gute, aber der Koksabbrand war auch ein grofser, also das Ausbringen an Koks aus den Kohlen ein geringes.

Mit Herstellung besser gemauerter Koksöfen, mit Gasabzügen oder Gaspfeifen in den Seitenwänden oder Pfeilern (Coppé, Dr. Otto etc.) wurden besondere Luftzutrittsöffnungen nöthig.

Man ordnet den Luftkanal so an, dafs über jeder der vielen Gaspfeifen eines Koksofens eine Luftaustrittsöffnung liegt.

Man hofft, dafs bei dieser Anordnung jeder der Gaspfeifen auch gerade die Menge Luft zugeführt wird, welche der von derselben geführten Gasmenge entspricht.

Einmal ist so eine gleichmäfsige Vertheilung sowohl von Gas als Luft unmöglich, dann aber auch sind die Gaspfeifen der bisherigen Koksöfen zu klein im Querschnitt, oder zu gering in der Ausdehnung, um eine vollkommene Verbrennung zu Stande kommen lassen zu können.

Die häufigen Versetzungen der Gaspfeifen, mit aus den unverbrannten Gasen ausgeschiedenem Kohlenstoff (Graphit), beweisen die Uebelstände der mangelhaften Lufzuführung und der unvollkommenen Verbrennung der bisherigen Anordnung der Koksöfen mit intermittirendem Betriebe.

Dieselben zeigen sich besonders bei Verkokungen sehr gasreicher Kohlen, welche in gewissen Perioden des Verkokungsprocesses solche Mengen von Gas entwickeln, dafs bei der geringen räumlichen Ausdehnung der Pfeifen, der Unmöglichkeit der Regulirung des Zutritts der Luft und des Gases zu den einzelnen Pfeifen die Verbrennung in denselben eine unvollkommene sein mufs, und in kurzer Zeit Verstopfungen derselben durch Kohlenstoffausscheidungen (Graphit) entstehen müssen.

Um die so entstandenen Kohlenstoffausscheidungen, welche den Betrieb unmöglich machen, zu entfernen, läfst man wohl geprefsten Wasserdampf durch die Züge blasen, kühlt die Oefen stark ab und stört so den Betrieb derselben.

Um diesen anerkannten Uebelständen der bisherigen Koksofenconstructionen abzuhelfen, hat man deshalb bei allerneuesten (patentirten) Koksofenconstructionen sogar wieder auf die allererste Anordnung:

„der Zuführung der Luft in den Koksofen selbst“

zurückgegriffen (Lencauchez, Wintzeck, Dr. Otto, Chambers u. a.) und verbrennt die Gase, wenn auch nur in gewissen Perioden des Verkokungsprocesses, wieder in dem Raum über den Kohlen bezw. über den Koks.

Um das Verbrennen der Koks zu verhindern, will man allerdings die in den Ofen einzuführende Luft abstellen, wenn die Gasproduction im Ofen abgenommen hat.

Wenn man jedoch weifs, wie schlecht es bei Menschen um die dazu nöthige regelmäfsige und gewissenhafte Wahrnehmung solcher Obliegenheiten bestellt ist, welche bei einer grofsen Reihe von Koksöfen mit intermittirendem Betriebe immerwährende sind, wird man dieser Möglichkeit der rechtzeitigen An- und Abstellung der Luft, welche zur Verbrennung der Gase in den Ofen geführt werden soll, allzu grofsen Werth nicht beilegen.

Viele Constructionen (Haldy, Coppé, Goedecke, Dr. Otto) versuchen die Uebelstände der mangelhaften Verbrennung der Gase dadurch zu beseitigen, dafs sie Oefen, welche über- oder nebeneinander liegen, so miteinander combiniren, dafs die Gasmengen dieser Oefen in den Zügen sich ergänzen können, wenn die Füllungen in gewissen regelmäfsigen Zwischenräumen gedacht werden.

Regelmäfsig müssen bei solchen Combinationen mehrerer Oefen die Intervalle der Füllung, bezw. Entleerung schon sein, sonst wird der beabsichtigte Zweck nicht erreicht, und bleibt der gare Koks der Möglichkeit der Verbrennung länger ausgesetzt als nöthig, oder fehlt der frischen Füllung die Heizung durch die Gase des Nachbarofens.

Regelmäfsig, d. h. in gleichen Zeitintervallen, werden aber Füllungen und Entleerungen von Koksöfen mit intermittirendem Betriebe nie stattfinden können, weil die Intervalle fortwährend geändert werden, aus Gründen, welche sowohl durch den Gang des Ofens selbst, als durch die äufseren Einflüsse bedingt sind.

Um die beschriebenen Uebelstände bei Koksöfen mit intermittirendem Betriebe zu beseitigen, werden folgende Veränderungen bezw. Verbesserungen an den bisherigen Constructionen dieser Oefen vorgenommen:

1) Gasaustritte an den Thürenden der Oefen,
2) besondere Gasverbrennungsräume,
3) Abzüge der Verbrennungsproducte an den Thürenden,
4) Combination von *n* solcher Koksöfen in Zug und Betrieb so, dafs diese Combination vom Betriebe bezw. der Füllung der *n* einzelnen Oefen unabhängig ist,
5) Zugumkehrung bei einem einzelnen oder auch bei *n* combinirten Koksöfen.

Diese Verbesserungen können einzeln oder zusammen an den betreffenden Koksöfen angebracht werden.

In Fig. 1 bis 2 Blatt II sind solche Oefen gezeichnet und wie folgt eingerichtet:

In Fig. 1 sind *E* Kohleneinfüllöffnungen. Die Verbrennungsräume *C* liegen über dem Ofen *A*, und treten die Gase durch die an den Thürenden *B* des Ofens liegenden Oeffnungen *a* in dieselben.

Der Grundrifs Fig. 3 ist nur zum Theil gezeichnet.

Die Gasaustritte *a* sind an die Thürenden des Ofens gelegt, damit die Gase bis vorn an die Thüren ziehen, hier die immer eindringende Luft absorbiren, demnach den ganzen Raum über den Koks ausfüllen, also den Koks vor Verbrennung schützen.

Bei dieser Anordnung wird also nicht allein, wie bei älteren und allerneuesten Constructionen von Koksöfen, keiner atm. Luft erlaubt in den Koksofen oder in den Raum unter oder über den Kohlen, oder über oder unter die Koks zu treten, sondern es wird auch noch die unerlaubt in den Ofen tretende Luft absorbirt.

In den Verbrennungsräumen *C*, in welche unmittelbar neben den Gasaustritten *a*, durch die Oeffnungen *b* in *c*, c^1, c^2, c^3 vorgewärmte Luft geführt wird, verbrennen die Gase vollkommen, bevor sie in das System der Züge *d*, Kanäle *e* und Schächte *f* gelangen.

Die Verbrennung ist in dem Raum *C* eine vollkommene, weil derselbe räumlich ausgedehnt ist, und durch eine neue Ofenfüllung wenig oder gar nicht abgekühlt wird, wie das dagegen in den unter dem Ofen circulirenden Kanälen mehr oder minder der Fall ist.

Die Verbrennung ist ferner eine vollkommene, weil die Gas- und heifsen Luftströme schon im ersten Theil der Verbrennungsräume *C* mit grofser Geschwindigkeit aufeinanderstofsen.

Die Verbrennung entwickelt also die höchst möglichste Wärme, und können die freien Kohlenstoff nicht mehr enthaltenden Verbrennungsproducte in den ferneren Zügen diesen (Graphit) nicht mehr absetzen.

Die so gebildeten heifsen Verbrennungsproducte fallen in Fig. 1 bis 3 durch die Züge *d* nieder, gehen unter der Sohle des Ofens durch die Kanäle *e*, und steigen durch die Schächte *f* in den Sammelraum *D* auf, um aus diesem durch die Züge *g* in die, mehreren Oefen gemeinschaftlichen Sammelkanäle *i* geführt zu werden.

Wenn die Anordnung der Verbrennungskammern *C* über den Koksöfen, wie in den Fig. 1 bis 3 gezeichnet, viele Vortheile hat, so ist es doch nicht ausgeschlossen, dieselben auch unter die Oefen zu legen, wie in den Fig. 4 bis 6 gezeichnet, wenn diese Anordnung örtliche Vortheile gewährt.

Die Gase treten bei dieser Anordnung durch die Gasaustrittsöffnungen *a* und Schächte a^1 in die unter der Sohle befindliche Gasverbrennungskammer *C*, in welche auch durch die Schlitze *b* in den Kanälen *c*, c^1, c^2 erwärmte Luft tritt.

Die in *C* verbrannten Gase steigen durch die Schächte *f* auf, streichen durch *e* über dem Gewölbe her, und fallen durch die Schächte *d* herunter in den Sammelraum *D*.

Von hier aus führen die Schächte *g* in den gemeinschaftlichen Abhitzesammelkanal *i*.

Aus den Lufterwärmungsräumen c^4 und c^5 über dem Ofen fällt in der Mitte des Ofens erwärmte Luft durch einen oder zwei der Schächte in die Verbrennungskammer *C* herunter und dient zu dem oben beschriebenen Zwecke.

Werden aus den Gasen der Koksöfen, bevor sie zur Verbrennung gelangen, Theer und Ammoniak gewonnen, so können die Gase bei ihrer Rückführung ebenfalls an den Thürenden in die Verbrennungskammer *C* eintreten, um hier verbrannt zu werden.

Auch bei diesen von Theer und Ammoniak befreiten Gasen ist die Verbrennung in den Verbrennungskammern *C*, also die Wirkung der Verbrennung für den Verkokungsprocefs, eine günstigere, da die Wiederentzündung der abgekühlten Gase leichter, die Verbrennung also vollkommener ist.

Bei jedem Ofen kann der Verbrennungsraum *C* und das ganze Zugsystem durch die Mauer *s* in zwei gleiche Theile getheilt sein, so dafs man einmal keine zu grofse Ausdehnung der Verbrennungskammern *C* bekommt und andererseits bei einseitig auf den Ofen drückenden starken atm. Luftströmungen die Gase doch zwingen kann, nach dieser Seite zu ziehen, und zwar dadurch, dafs man auf der andern Seite die Oeffnungen *a* verkleinert.

Man verhindert so die erfahrungsmäfsig grofse einseitige Abkühlung der Koksöfen mit intermittirendem Betriebe bei windigem Wetter.

Auch dadurch, dafs die Abhitzekanäle *g* an den Thürenden *B* der Oefen *A* niedergeführt werden, wodurch die Verbrennungsproducte gezwungen werden bis hierher zu ziehen, um aus-

treten zu können, sind diese Thürenden B besonders stark geheizt, was verhindert, dafs der Verkokungsprocefs hier zurückbleibt, wie das bei den bisherigen Constructionen mit intermittirendem Betrieb der Fall ist.

Aufser diesen beschriebenen Anordnungen sind auch solche anzuwenden, bei welchen die Verbrennungskammern seitlich liegen.

Alle diese möglichen Constructionen können miteinander combinirt werden, und auch so, dafs der Zug der Oefen, welche miteinander combinirt sind, von Zeit zu Zeit umgekehrt wird.

Durch die Combination von n Oefen mit Zugumkehrung wird eine sehr gleichmäfsige Erwärmung aller n Oefen und rasche Einleitung der Entgasung, bezw. Verkokung bei frisch gefüllten Oefen erfolgen.

In der Anordnung Fig. 7 sind die Gasabzugöffnungen a auf der linken Seite eines Ofens, und heizt jeder derselben durch die Wärme der in den Zügen d niederfallenden Verbrennungsprodructe der in C verbrannten Gase seine linke Seitenwand, die rechte Seitenwand eines Nachbarofens und seine eigene Sohle.

Selbstverständlich können die Gasabzugöffnungen a auch auf der rechten Seite der Oefen sein.

Jeder Ofen hat seinen Abhitzekanal i, der an irgend einer Stelle, unter oder über dem Ofen, durch i^1 in den Hauptabhitzekanal i^2 mündet. Diese Combinationsart ist die einfachste.

In der Anordnung Fig. 9 heizt jeder Ofen seine linke Seitenwand, die rechte Seitenwand seines Nachbarofens, seine eigene Sohle, aber auch noch die Sohle sowohl als die Seitenwände nachfolgender n Oefen.

Wenn nämlich die Verbrennungsproducte in den senkrechten Zügen d eines der n Koksöfen kälter sind als die unter der Sohle durch e streichende Abhitze, so werden erstere niederfallen, und letztere wird aufsteigen und so die Seitenwände eines kälteren, z. B. frisch gefüllten Ofens wärmen.

Beim n^{ten} Ofen ist, wie bei der Anordnung in Fig. 7, ein Abhitzekanal i angebracht, der an irgend einer Stelle, unter oder über dem Ofen, in den Hauptabhitzekanal i^2 mündet.

In der Anordnung Fig. 10 heizt jeder Ofen seine eigenen Seitenwände und seine Sohle unter dem Beistande der Abhitze von n vorhergehenden Oefen.

Während bei der Anordnung Fig. 9 die Erwärmung nachfolgender n Oefen durch die in e circulirende Abhitze nur eintritt, wenn eine Abkühlung der Verbrennungsproducte in den Schächten d eines Ofens stattgefunden hat, ist die Beihülfe der Erwärmung nachfolgender Oefen durch die Abhitze der vorhergehenden Oefen in der Anordnung Fig. 10 eine obligatorische.

Aus jedem Ofen, z. B. A^3, treten die Gase durch die Oeffnung a^3 in den Raum $C^3 + D^3$, verbrennen hier entweder mit dem Ueberschufs an Sauerstoff, welchen die in f^2 aufsteigende Abhitze der vorhergehenden Oefen enthält, oder es wird noch in den Kanälen c^1 bis c^4 erwärmte Verbrennungsluft in $C^3 + D^3$ durch b^3 da eingeführt, wo auch die Gase durch a^3 eintreten.

Die Verbrennungsproducte aller vorhergehenden Oefen, vermehrt durch diejenigen des beschriebenen Ofens, fallen nun durch die Züge d^3 nieder, gehen durch die Kanäle e^3 unter der Sohle her, steigen durch die Züge f^3 auf und gelangen in den folgenden vereinigten Verbrennungs- und Abhitzeraum $C^4 + D^4$ u. s. w.

Wie viele Oefen so combinirt sein können, hängt von der Länge der Oefen, d. h. von dem Gesammtquerschnitt der Züge d bezw. f und von der Stärke des vorhandenen Zuges ab.

Diese Combination ist die weitgehendste.

Die Art der Abdeckung der Verbrennungs- und Abhitze-Sammel-Räume $C+D$ der Koksöfen in Fig. 7 bis 10 durch Bögen, welche auf dem Scheitel der Gewölbe der Oefen widerlagern, gestattet die einfache Art und Weise der beschriebenen Zugcombinationen.

Die Anordnung von Ueberdeckungsgewölben der Räume C und D, wie in Fig. 11 gezeichnet, bei welcher ein Gewölbe für die Räume C und ein eben solches für die Räume D, einmal auf dem Scheitel des Gewölbes und dann auf der Trennungsmauer p von d und f gemeinschaftlich widerlagern, läfst auch mehrere Zugcombinationen zu.

Bei den Oefen A^1 bis A^3 ist in Fig. 11 die der Fig. 10 entsprechende und beschriebene Zugcombination dadurch erreicht, dafs in dem oberen Theil der Trennungsmauer p unter dem Widerlager Oeffnungen zur Verbindung der Räume D mit dem Nachbarraum C angebracht sind.

Bei den Oefen A^4 und A^5 ist in Fig. 11 die den Figuren 1 bis 6 entsprechende vollständige Unabhängigkeit eines jeden Ofens gewahrt. So ist die Anordnung der Gewölbe der Fig. 11 anwendbar auf die weitgehende Combination vieler Oefen (Fig. 10) und die vollständigste Unabhängigkeit eines jeden Ofens.

Die in den Fig. 10 und 11 gezeichneten Einrichtungen von Koksöfen mit intermittirendem Betriebe gestatten, behufs gleichmäfsiger Erwärmung, aufser der Combination von n Oefen, auch die Zugumkehrung bei denselben.

Man combinirt eine Anzahl von n Koksöfen miteinander, indem man bei den Oefen A^1 einen besonderen Raum C^1 und bei A^n einen besonderen Raum D^n und in diesen Schieber in dem Zug g anordnet.

In diesem Fall lassen sich aufser der Anordnung der Fig. 10 auch diejenige der Fig. 11 anwenden, wenn man, wie bei den Oefen A^1 bis A^3 Fig. 11 gezeichnet, in den Trennungswänden p der Oefen A^1 bis A^n oben zwischen C und D Verbindungsöffnungen anordnet.

Wenn der Schieber bei A^1 geschlossen, der bei A'' geöffnet ist, so findet die Zugrichtung von A^1 nach A'' hin statt.

Wenn der Schieber bei A'' geschlossen, der bei A^1 jedoch geöffnet ist, so ist die Zugrichtung eine umgekehrte, nämlich von A'' nach A^1.

Die beschriebenen bedeutenden Vortheile des Betriebes der Koksöfen lassen sich also durch die Eingangs aufgeführten Verbesserungen erreichen.

Wie schon oben bemerkt, ist eine Anwendung aller dieser Einrichtungen zusammen gar nicht erforderlich.

Man kann von diesen Verbesserungen auch diejenige allein zur Ausführung bringen, welche die wichtigere zu sein scheint.

Betrachtungen über die Zähigkeit und die Homogenität des Flufseisens.

Von **R. M. Daelen.**

Bei den augenblicklich herrschenden Bestrebungen in der Bestimmung der Qualität des Eisens und Stahles eine Einigung zwischen Producenten und Consumenten herbeizuführen, zeigt sich eine Verschiedenheit der Auffassung über diejenigen Eigenschaften, an welchen die Güte des Materials vornehmlich erkannt werden soll, welche der Erreichung des vorgesteckten Zieles nur hinderlich sein kann und zu deren Beseitigung nachstehende Betrachtung vielleicht einiges beitragen kann. Für das Flufseisen und den Flufsstahl bezieht sich dieses vornehmlich auf die Zähigkeit und die Homogenität, und ist man namentlich bestrebt, dem ersteren Begriffe, der im Gewöhnlichen zur Bezeichnung der Güte des Materials angewandt wird, eine Werthbestimmung zu geben, welche eine Messung in gleicher Weise gestattet, wie die wissenschaftlich begründeten physikalischen Eigenschaften der Festigkeit, der Elasticität und des Dehnungsvermögens. Es geschieht dies, ohne dafs es vorher gelungen wäre, den Begriff der Zähigkeit vollkommen klar zu stellen und ohne nachzuweisen, dafs das Flufsmaterial die dadurch bezeichnete Eigenschaft in solcher Weise besitzt, dafs sie zur Charakteristik desselben gehört.

Stellen wir daher zunächst die Frage auf: „Was ist Zähigkeit?“, so stimmen wir mit Herrn Professor Tetmajer vollkommen überein, wenn er sagt: „Zähigkeit als solche läfst sich schwer correct ausdrücken“, wenden wir uns aber von den Metallen ab, in der Annahme, dafs der Ausdruck der Eigenthümlichkeiten anderen Materialien entstammen dürfte, so würden wir z. B. eine Holzart nicht zähe nennen, wenn ein daraus verfertigter und mit einem leichten Einschnitte versehener Stab infolge einer geringen Biegung in seinem ganzen Querschnitte zerbrechen würde, sondern vielmehr ein solches Verhalten mit »Sprödigkeit« bezeichnen und für »Zähigkeit« die Bedingung stellen, dafs das Zerreifsen eines Theils der Fasern keinen unmittelbar zerstörenden Einflufs auf den übrigen ausübt. Demnach wäre der Charakter der Faserstructur unzertrennlich von der Zähigkeit, und nur diejenigen Körper können denselben besitzen, welche ihrer Entstehung nach aus solchen zusammengesetzt sind, während alle diejenigen, welche bei dem Uebergange in den festen Aggregatzustand eine amorphe oder crystallinische Structur erhalten, »spröde« sind.

Diese Auffassung gilt thatsächlich auch für das Schweifseisen in seinen verschiedenen Qualitäten. Das »Sehnige« ist die einzige, welche die Eigenschaft der Zähigkeit im eigentlichen Sinne des Wortes besitzt, und wo diese in erster Linie in Betracht kommt, wird dasselbe dem Flufseisen vorgezogen, während dieses der gröfseren Festigkeit und gröfseren Widerstandsfähigkeit gegen Verschleifs wegen in entsprechenden Fällen geschätzt wird.

Hierin allein ist der Grund dafür zu suchen, dafs in Fällen, wo es sich um möglichst grofse Sicherheit gegen Bruch handelt, wie bei Schiffsachsen, Ketten, Dampfkesseln, Brückenconstructionen etc., noch vielfach das Schweifseisen vorgeschrieben wird, und die stählernen Geschütze werden mit eisernen Reifen umzogen, um das Schleudern der einzelnen Stücke beim Zerspringen zu verhüten.

Bei der Bestimmung der Qualität kann daher die Zähigkeit als solche nur bei dem geschweifsten Eisen in Betracht kommen, während es sich bei dem durch Flufs entstandenen Material nur darum handeln kann, inwieweit die einzelnen Festigkeitserscheinungen geeignet sind, um die Grenze der Sprödigkeit zu bezeichnen.

Dafs eine derartige Klarstellung zur Be-

förderung des Zieles einer Einigung in der Classificationsfrage nöthig ist, geht aus der Verschiedenheit in der Auffassung hervor, welche bei den in derselben arbeitenden Herren herrscht.

Professor Tetmajer sagt: (Jahrg. 1 Heft 2 S. 100 d. Zeitschr.) „. . . Bis auf die neueste Zeit suchte man den Sicherheitsgrad einer Eisen- oder Stahlconstruction durch möglichst hoch geschraubte Forderungen der Bruchfestigkeit des Materials zu erhöhen. Die meisten Submissionsbedingungen bei Lieferung von Constructions-Material enthehrten bestimmter Vorschriften der, mit der gewünschten Festigkeit zu verbindenden Zähigkeit, und wo Bestimmungen in dieser Richtung angesetzt erscheinen, sind dieselben meist sehr roher Natur, manchen Zufälligkeiten preisgegeben oder so schwer zu controliren, dafs ihr praktischer Werth mindestens zweifelhaft ist . . . . .

Abstrahiren wir von der Festsetzung der Grenz- und Bruchkraft (resp. Grenz- und Bruchmodus), als für die Materialqualität nicht charakteristisch, so bleiben noch die folgenden beiden Bestimmungsweisen übrig, nämlich:

1. Festsetzung von minima Zugfestigkeit und minima Contraction,
2. Festsetzung von minima Zugfestigkeit und minima Dehnung

zu beleuchten.

Der erste Standpunkt wird durch den »Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine« und durch den »Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen« vertreten. Der letztgenannte Verein acceptirte den Wöhlerschen Qualitätscoefficienten, bestehend aus: n = Bruch in kg per qmm + Contraction in % . . . .

Den zweiten Standpunkt nehmen die deutschen Producenten ein . . . . Den Werth dieser Standpunkte einigermafsen zu beleuchten, ist der Zweck der folgenden Zeilen.

Es liegt in der Natur der Sache, dafs bei sonst gleicher Festigkeit dasjenige Material die gröfste Bruchsicherheit gewähren wird, welches die gröfste Zähigkeit besitzt. Zähigkeit als solche läfst sich schwer correct ausdrücken. b) Soviel ist indessen sicher, dafs der zum Bruch erforderliche Arbeitsaufwand mit dem Zähigkeitsgrade des Materials sich nahezu proportional verändert.“

Wird der in dem Satze a enthaltene Ausdruck »bei gleicher Festigkeit« abstract genommen, so bleibt für das Mafs der Zähigkeit nur die Dehnung, während der in b ausgesprochene Gedanke dafür den beim Zerreissen erforderlichen Arbeitsaufwand einzusetzen in den weiteren Ausführungen Prof. Tetmajers zur Entwicklung gelangt. Aus letzterem folgt, dafs dasjenige Material die gröfste Zähigkeit besitzt, bez. die gröfste Sicherheit gegen Bruch bietet, welches den gröfsten Arbeitsaufwand beim Zerreifsen erfordert. Dafs dies aber nicht immer das weichste, die gröfste Dehnung ergebende ist, erhellt aus den in Jahrg. 1 Nr. 6 ds. Zeitschrift veröffentlichten Pohlmeyerschen Diagrammen. Fig. 2 zeigt eine Maximalbelastung von 49,1, Fig. 3 eine solche von 57,6, während sich die Dehnungen wie 110 : 97 und die Flächen wie 3200 : 3345 verhalten. Da durch letztere der Arbeitsaufwand dargestellt wird, so ist also die Annahme, dafs dieser mit der Dehnung wachse, nicht zutreffend, der auch Herr Dr. Wedding zu huldigen scheint, denn es heifst in dem Vortrage »Ueber die Classificationsbedingungen über Eisen und Stahl« (siehe Jahrg. 2 Nr. 3 S. 83 d. Zeitschrift) . . . . „Folgende Regeln gelten hinsichtlich der chemischen Constitution: Beim schmiedbaren Eisen wächst a) die Härte mit der Zunahme des Gehalts an Kohlenstoff und der des Gehalts an anderen Stoffen; b) die Zähigkeit (Dehnbarkeit) mit der Abnahme an Kohlenstoff und anderen Stoffen . . . . . . Hier wird also die Zähigkeit einfach an die Stelle der Dehnung gesetzt, jedenfalls soll die letztere als Mafs der ersteren gelten, was mit den Ansichten, nach welchen hierfür die absolute Festigkeit noch in irgend einer Beziehung, sei es durch Addition oder Multiplication, zu bringen ist, nicht übereinstimmt.

Aus diesen Zusammenstellungen geht hervor, dafs bezüglich des Sicherheitscoefficienten, den man unter dem Namen von »Zähigkeit« bei der Prüfung des Flufseisens einzuführen bestrebt ist, eine Einigkeit noch nicht erreicht ist, und der Grund hierfür liegt nur darin, dafs es überhaupt unmöglich ist, einen Zahlenausdruck für eine Eigenschaft herzustellen, welche ein Material nicht besitzt und welche also auch durch physikalische Untersuchungen nicht nachgewiesen und verfolgt werden kann.

Die Zerreifs-, Biege- und Belastungsproben, an einzelnen, aus dem Material herausgearbeiteten Stäben vorgenommen, sind unzweifelhaft geeignet, um über die charakteristischen physikalischen Eigenschaften Aufschlufs zu geben, handelt es sich aber darum, den Sicherheitsgrad eines Fabricates gegen Bruch zu bestimmen, so geben diejenigen Proben, welche sowohl in Form und Gröfse des Stückes, als in der Art der Einwirkung der Kräfte der Verwendung in der Praxis am nächsten kommen, unzweifelhaft den besten Anhalt.

In dieser Richtung bleiben vergleichende Resultate stets mafsgebend, und werden daher auch diejenigen sowohl für die Production als die Consumtion den gröfsten Werth behalten, die mit den in der Verwendung sich

ergebenden am meisten Verwandtschaft haben, weil sie den Vergleich am meisten erleichtern.

Die Wissenschaft bietet zur Controle der Fabrication ausgezeichnete Mittel, aber ebensowenig wie es möglich ist, durch dieselbe absolut exacte Vorschriften aufzustellen, ebensowenig gestatten die rein wissenschaftlichen Mittel eine Präcisirung aller Anforderungen des Consums an das Fabricat. Dies beweist die oben nachgewiesene Uneinigkeit in der so wichtigen Eigenschaft der Bruchsicherheit. Es genügt nicht, die dafür in der Praxis bewährten Proben einfach durch die Bezeichnung »roh« beiseite zu stellen, und es ist vor allen Dingen nöthig, eine Eigenschaft eines Materials genau klar zu stellen, bevor man dazu übergeht, derselben in Zahlen einen Ausdruck verleihen zu wollen.

In ähnlicher Weise wird mit dem Begriffe der Homogenität bei der Classification des Flufsmaterials verfahren, denn diese Eigenschaft wird dem letzteren in einer Weise zugesprochen, als wenn niemals auch nur der geringste Zweifel an dem wirklichen Vorhandensein derselben entstanden wäre. Homogenität heifst doch Gleichmäfsigkeit der ganzen Masse eines Körpers sowohl in der chemischen wie physikalischen Beschaffenheit, und dieser Begriff läfst eine Abstufung nach oben oder unten nicht zu, entweder ist ein Körper gleichmäfsig oder er ist es nicht. Wenn nun aber von dem Flufseisen nachgewiesen ist, dafs dasselbe absolut frei von Blasen im Innern oder Rissen an der Oberfläche nicht herstellbar ist und dafs auch eine vollkommene Gleichförmigkeit in der chemischen Zusammensetzung nicht existirt, wie kann man dann bei der Qualitätsbestimmung desselben Anforderungen stellen, die auf Homogenität basirt sind. Würde man dieses bei der Aufstellung der Proben für das Schweifseisen thun? Niemals! Hier hat man, stets mit den unvermeidlichen Thatsachen rechnend, sich darauf beschränkt, den durch die Fabrication bestimmten Mängeln eine Grenze vorzuschreiben, niemals aber hat man den Standpunkt eingenommen, solche von vornherein als gar nicht zulässig anzunehmen, und es läfst sich kein Grund für das Verlassen dieser bewährten Praxis nachweisen.

Es wird sich nicht umgehen lassen, dafs bei Aufstellen der Qualitätsbedingungen den Eigenthümlichkeiten der Fabrication und des Verhaltens des Materiales Rechnung getragen wird, und so lange in diesen Richtungen noch Unvollkommenheiten vorhanden sind, entsprechen jedenfalls diejenigen Proben am wenigsten den thatsächlichen Verhältnissen, welche auf absoluter Vollkommenheit basiren, denn durch diese kann eine Grenze für die unvermeidlichen Mängel nicht bestimmt werden.

Wenn z. B. Herr Dr. **Müller** (siehe Heft 3 Jahrgang 1882), um nachzuweisen, „dafs die Zähigkeit des Flufseisens nicht durch die Dehnung, sondern durch die Contraction an der Zerreifsstelle eines Stabes gemessen werden darf“, die Hypothese aufstellt, das Material sei homogen, so fällt mit derselben auch der Lehrsatz und bildet dieselbe eine conditio sine qua non, so hat er schliefslich nachgewiesen, **dafs das Verfahren bei dem Flufseisen nicht angewandt werden darf, denn dieses ist nicht homogen.**

Ueber das Vorhandensein der Blasenräume war man ja schon seit langer Zeit klar und hat Dr. **Müller** zur Aufklärung über die Entstehung derselben sehr lehrreiche Untersuchungen angestellt, ohne indefs dadurch den Nachweis zu liefern, dafs die Beseitigung derselben unbedingt in der Macht des Fabricanten liege.

Dafs die Flufseisenfabricate nicht selten bezüglich der Festigkeitsresultate von den Regeln der Homogenität abweichen, war durch Zerreifsproben aus verschiedenen Theilen eines Stückes bereits gezeigt worden, und während man diese Erscheinung früher lediglich den bei der Erstarrung und durch die Bearbeitung entstandenen Spannungen zuschrieb, so ist durch die Entdeckung des englischen Chemikers **Stubbs**, nach welcher das Flufseisen auch chemich nicht homogen ist, eine neue Quelle von Mängeln zur allgemeinen Kenntnifs gelangt. Durch die von Snelus angestellten Untersuchungen ist die Thatsache der Wanderung der Grundstoffe beim Erstarren des Flufseisens und die Ansammlung derselben nach oben und in der Mitte der Güsse bestätigt worden, und wenngleich dies in auffallender Weise nur an einem grofsen Blocke zutraf, der durch Zusatz von unreinem Eisen hergestellt und behufs Verzögerung der Erstarrung in Formmasse gegossen war, so ist doch damit der Beweis noch nicht geliefert, dafs die Erscheinung nicht auch in der gewöhnlichen Fabrication in stärkerem Mafse auftreten kann, als dies eine Untersuchung von nur zweien Blöcken für Schienen und Blechfabrication ergeben hat, war doch z. B. auch der Block, an welchem Stubbs den Mangel an Homogenität nachwies, in regelrechtem Betriebe entstanden. Jedenfalls wird die Praxis sich mit den Snelusschen Bestätigungs- und Beruhigungsversuchen allein nicht begnügen, sondern durch weitere Erhebungen über eine Erscheinung volle Aufklärung zu schaffen

suchen, die wohl geeignet ist, für das oft noch mysteriöse Verhalten der Flufseisenfabricate ein weiteres Erklärungsmittel zu bieten.

Aus dem Gesagten geht hervor, dafs die Bemühungen, dem Flufsmateriale Eigenschaften zuzuschreiben, welche dasselbe seiner Natur nach nicht besitzen kann, dem allgemeinen Interesse durchaus zuwiderlaufen, die Präcisirung der an dasselbe billigerweise zu stellenden Anforderungen wird dadurch erschwert und hierdurch der Production unnöthige Hindernisse geschaffen, sowie auch dem Consum Mehrkosten bereitet, wofür kein Aequivalent geboten werden kann.

Das Flufseisen wird dem Schweifseisen vornehmlich wegen seiner gröfseren Widerstandsfähigkeit gegen den Verschleifs vorgezogen, seltener der gröfseren Festigkeit wegen. Die erforderliche Sicherheit gegen Bruch wird jedenfalls am besten erzielt durch rückhaltlose Klarlegung aller der Natur des Materiales anhaftenden Eigenschaften, Nachweis der zur Abhülfe etwaiger Mängel geeigneten Mittel und Einigung über die an die Qualität zu stellenden Anforderungen.

Ueber einen neuen Gasanalysen-Apparat.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.

Von **Hermann Schellhammer**, Hüttenadjunct in Vordernberg.

(Mit Abbildung auf Blatt III.)

Ich theile im Nachfolgenden die Construction eines neuen Gasanalysen-Apparates mit, welcher, während eines jahrlangen Gebrauches mit mehrfachen Verbesserungen versehen, in seiner jetzigen Form so gute Resultate liefert, dafs dieselben einer Veröffentlichung werth erscheinen. *

Der Apparat besteht aus einer Gasbürette und aus drei Absorptionsgefäfsen.

1. Die Gasbürette besteht im wesentlichen aus dem Gasmefsrohr *a* und dem Zugmefsrohr *b*; *a* ist in Kubikcentimeter, *b* in Millimeter getheilt. Beide Rohre communiciren frei miteinander; *a* trägt oben, *b* unten einen Hahn (*c* und *d*). Bei Ausführung der Gasanalyse wird bei geschlossenem Hahn *d* und offenem *c* die ganze Bürette vollständig mit angesäuerlem Wasser gefüllt, hierauf mittelst eines kleinen Kautschukrohrstückchens *g* am Hahn *c* die Gasbürette mit dem Gasableitungsrohre verbunden und nun durch langsames Abtröpfelnlassen des Sperrwassers beim Hahn *d* das Gas in die Bürette gesaugt. Hierbei giebt, falls man den Hahn *d* schliefst, die Millimetertheilung am Zugmefsrohr direct den im Gasreservoir herrschenden Druck oder Zug in Millimeter Wassersäule an. Ist nun die Bürette mit Gas gefüllt, so schliefst man *c* und *d* und steckt in das Schlauchstückchen *g* das in eine Spitze ausgezogene Gläschen *h* (welches jedoch unten offen ist), stellt die beiden Wasserspiegel in *a* und *b* gleich, liest das Volumen des Gases ab, füllt hierauf *b* mit Wasser an und schreitet zur Absorption der CO_2.

Die drei Absorptionsgefässe für CO_2 (Füllung: Kaliumhydrooxydlösung), CO (Füllung: von Kupferchlorür in Ammoniak oder Salzsäure) und O (Füllung: pyrogallussaures Kalium) sind einander ganz gleich. Sie bestehen aus einem Kugelrohr mit Kautschukballon *i* und Glashahn *k*, an welch letzterem ein Kautschukschlauchstückchen mit einem Glasröhrchen *r* sitzt.

Die Füllung dieser Gefäfse mit der Absorptionsflüssigkeit erfolgt in der Weise, dafs die Flüssigkeit bei offenem Hahn *k* und freihängender Blase im Niveau *st* steht, bei zusammengedrückter Blase aber das ganze Gefäfs reichlich ausfüllt.

Man drückt nun bei offenem Hahn *k* die Blase so lange, bis die Absorptionsflüssigkeit an der Spitze *r* heraustritt, und schliefst *k*. Es ist also das ganze Gefäfs vollständig mit Flüssigkeit gefüllt.

Man öffnet nun *k*, spritzt durch *r* einige Tropfen der Absorptionsflüssigkeit in das auf oben beschriebene Art in die Gasbürette gesteckte Gläschen *h*, schliefst *k*, zieht das Gläschen *h* langsam von der Gasbürette weg, wodurch das Rohrstückchen *g* über den Hahn *c* vollständig mit der Flüssigkeit angefüllt ist. Steckt man nun die Spitze *r* des Absorptionsgefäfses in das Rohrstückchen *g* an der Gasbürette, so befindet sich zwischen Absorptionsflüssigkeit und dem zu analysirenden Gas keine Luftblase. Oeffnet man nun *c*, hierauf *k* langsam, so steigt das Gas in

* Den Apparat liefert in sehr guter, präciser Ausführung die bekannte Firma W. J. Rohrbecks Nachfolger in Wien.

das Absorptionsgefäfs über, wobei jedoch das Rohr *b* nie ohne Sperrwasser ankommen darf.

Man drückt nun durch Nachgiefsen von Wasser bei *f* das Gas vollständig in das Absorptionsgefäfs, bis das Sperrwasser der Gasbürette am Hahn *h* anlangt, schliefst diesen und nimmt das Absorptionsgefäfs von der Bürette weg. Nun schüttelt man jenes, bis die Flüssigkeit in den drei Kugeln schäumt. Hierdurch wird der Contact zwischen Absorptionsflüssigkeit und dem Gas ein aufserordentlich inniger, und die Absorption geht sehr rasch von statten. Man hat jedoch darauf zu achten, dafs das Absorptionsgefäfs nicht durch die Hand erwärmt werde, und es ist daher gut, dasselbe mit zwei Tuchläppchen am oberen und unteren Ende, nicht aber bei den Kugeln, anzufassen.

Nun füllt man die Gasbürette wieder vollständig mit Sperrwasser, steckt die Spitze *r* in das Röhrchen *g* und drückt das Gas aus dem Absorptionsgefäfs in die Gasbürette zurück, stellt die Wasserspiegel in *a* und *b* gleich, und liest ab.

Da im Hahn *e* der Gasbürette etwas Absorptionsflüssigkeit zurückbleibt, so entfernt man dieselbe, indem man mittelst des Gläschens *h* klares Wasser durch den Hahn in die Bürette wäscht. (Dies ist sehr leicht auszuführen, indem man *h* mit Wasser füllt, an *g* ansteckt, dann etwas Wasser aus dem Hahn *d* abläfst und wenn der Wasserspiegel in *b* niedriger ist als in *a*, den Hahn *e* auf einige Secunden öffnet.)

Nun erfolgt die Absorption von O und dann von CO auf ganz gleiche Weise.

So umständlich dieses Verfahren in der Beschreibung aussieht, so einfach und bequem ist es bei einiger Uebung. In circa 10 Min. ist jede Analyse auf CO_2, O und CO ausgeführt.

Die Genauigkeit ist eine hinreichende. Ich habe als Mittel von acht fast gleichlautenden Probe-Analysen der atmosphärischen Luft erhalten:

	Volumen	
O . . .	20,86 %	
N . . .	79,14 „	Differenz auf 100.

Bei Control-Analysen von Gichtgasen habe ich stets nur kleine Differenzen in der Zusammensetzung derselben gefunden, was jedoch sehr leicht in wirklich ungleicher Zusammensetzung derselben liegen konnte.

Zum Beispiel:

	Probe Volumen		Gegenprobe Volumen
{ CO_2 .	13,43 %	{ CO_2 .	13,40 %
{ CO .	22,00 „	{ CO .	22,10 „
{ CO_2 .	13,47 „	{ CO_2 .	13,33 „
{ CO .	23,67 „	{ CO .	23,65 „

Bei Hochofengas-Analysen habe ich das Gas stets direct mit der Bürette aus der Gasleitung aufgefangen, wobei ich den Hahn *d* nur so wenig öffnete, dafs sich die Bürette in 20 bis 25 Min. mit Gas füllte.

Die erhaltenen Gasproben waren stets der mittleren Zusammensetzung des Gasstromes ziemlich gut entsprechend, wie folgende Analysen zeigen, in denen das Volumverhältnifs von CO_2 : CO in das Gewichtsverhältnifs umgerechnet ist.

Es ergab sich bei respective gleichbleibendem Ofengange:

	Vormittags	Nachm.
Am 29. Oct. 1881 $\frac{CO_2}{CO}$.	1,288	1,268
Am 18. Nov. „ . . .	1,571	1,559
Am 20. Dec. „ . . .	1,755	1,781

Wasserstoff und Grubengas kann man in der Art bestimmen, dafs man an den Hahn *c* ein Röhrchen aus schwer schmelzbarem Glase, gefüllt mit Kupferoxyd, und an dieses das Sauerstoff-Absorptionsgefäfs anhängt und den mit der im Röhrchen eingeschlossenen atmosphärischen Luft mitgebrachten O entfernt.

Dann setzt man an die Stelle des O Absorptionsgefäfses ein ganz gleiches, mit angesäuertem Wasser gefülltes Gefäfs, bringt das mit Kupferoxyd gefüllte Glasröhrchen zum Glühen und oxydirt nun H und CH_4 durch Hin- und Herpumpen des Gases durch die glühende Schicht *Cu* O. Man bestimmt sich das verschwundene Volumen, absorbirt dann die gebildete CO_2 und rechnet hierauf H und CH_4.

Ein Beitrag zur Mifsachtung deutscher Waare im Auslande.

(Eingesandt.)

Seit das berüchtigte Wort »billig und schlecht« gesprochen wurde, ist ein grofser Theil der Presse in einer Weise gegen deutsche Erzeugnisse zu Felde gezogen — natürlich in wohlmeinendem Sinne — dafs der armen deutschen Fabricanten sich eine gewisse Bestürzung bemächtigte, dafs jeder in seinem Ressort nachsah, wo er gefehlt haben könnte, und jeder sich Besserung gelobte, wo er gesündigt zu haben vermeinte.

Zur Beruhigung wird es manchem dienen, wenn ein Fall bekannt wird, in welchem berühmtes, angeblich erstklassiges englisches Fabricat an Schlechtigkeit das deutsche übertraf,

an Billigkeit aber weit hinter demselben zurückblieb.

Eine Firma X, welche neben anderen Artikeln auch Walzdraht fabricirt, hatte an eine Firma Y in dem Hafenorte Z eine Partie Walzdraht verkauft, sogenannten Einfriedigungswalzdraht, mit Angabe der Aufmachung, jedoch ohne sonstige Qualitätsvorschriften. Die Waare wurde zur bestimmten Zeit richtig abgeliefert und richtig bezahlt.

Nach mehreren Monaten wurde der Firma X durch dritte Hand im Vertrauen ein Schriftstück vorgezeigt, in welchem eine überseeische Firma Z & Co. den deutschen Consul in S ersucht, eine Partie Eisendraht, welche mit dem Dampfer so und so aus dem Hafen Z angebracht sei, besichtigen zu lassen.

Der deutsche Consul hatte laut Inhalts desselben Schriftstück zwei Sachverständige ernannt, und diese Sachverständigen hatten ihr Urtheil dahin abgegeben, dafs

1. die Qualität weit geringer sei als die der sogenannten zweiten Klasse, dafs
2. Eisendraht guter Qualität viele Umdrehungen aushielte, bevor er bricht, während der besichtigte Draht schon bei der ersten Umdrehung bräche, gerade wie wenn er von Glas wäre.
3. Gegen Aufrollung und sonstige Beschaffenheit sei nichts einzuwenden.

Der Draht wäre unter allen Umständen so und so viel weniger Werth, als wenn seine Qualität eine zufriedenstellende gewesen wäre.

Aus den Nebenumständen glaubte die Firma X sich als die Lieferantin des Drahtes zu erkennen und schrieb an den deutschen Consul in S etwa Folgendes:

Es sei ihr das erwähnte Schriftstück zur Kenntnifs gekommen.

Wenngleich ihr die Firma Z & Co. durchaus unbekannt sei, so habe sie doch Grund anzunehmen, dafs der begutachtete Draht von ihr herrühre.

Sie sei sich aber bewufst, keinen solch schlechten Draht fabricirt zu haben, der wie Glas bräche, und würde jener Ausdruck der Herren Experten wohl nicht wörtlich zu nehmen sein. Zudem habe eine eingehende Untersuchung des auf ihrer Fabrik seit Jahren fabricirten Einfriedigungsdrahtes ergeben, dafs die Qualität desselben beispielsweise derjenigen der englischen und deutschen Zaundrahtsorten gleichkäme, welche gelegentlich der Ausstellung in Melbourne durch officielle Prüfung ermittelt sei.

Zudem sei es auffallend, dafs ihr Draht mit Vorliebe in grofsen Quantitäten in anderen benachbarten Handelsplätzen importirt würde, während derselbe in S angeblich keinen Käufer fände.

Wenn auch vielleicht die Ansprüche der Käufer in S weitergehend seien als anderwärts, so möchte doch bezweifelt werden, dafs die Qualität des dort stark importirten meist englischen Drahtes um so viel besser sei als der deutsche, um eine so absprechende Bezeichnung, als wie die von den Herren Experten beliebte, zu rechtfertigen.

Die Firma X glaube es sich und der deutschen Industrie schuldig zu sein, wenn sie den Wunsch äufsere, die Qualität des dort gebräuchlichen gut verkäuflichen englischen Drahtes mit der des deutschen vergleichen zu dürfen, und bäte den Consul, durch einen neuen unbetheiligten Experten Proben sowohl von jenen englischen Sorten wie auch von dem durch die obengenannten Experten begutachteten deutschen Drahte entnehmen zu lassen und ihr übermitteln zu wollen.

Mit der liebenswürdigsten Bereitwilligkeit, welche hier öffentlich gerühmt zu werden verdient, hat das deutsche Consulat dieser Bitte willfahrt. Dasselbe sandte aufser der abgeurtheilten deutschen Drahtprobe fünf englische Proben, darunter zwei mit voller (und zwar berühmter) Firma, zwei mit Anfangsbuchstaben, und eine gar nicht bezeichnet.

Leider waren sämmtliche englische Proben zu einem Vergleich mit dem deutschen Walzdraht wenig geeignet, denn erstere bestanden in gezogenem geglühten Drahte und waren nur $4^1/_4$ bis $4^1/_2$ mm dick, während der deutsche Walzdraht nicht geglüht und 5,1 mm dick war.

Man mufste sich daher darauf beschränken, Festigkeits-, Dehnungs- und Biegungsproben zu machen. Von jedem Drahtstück sind vier Proben, von jedem Ende zwei entnommen. Die Durchschnittsresultate sind die folgenden:

Namen.	absol. Fest. in kg p. qmm	Dehnung in % auf 200 mm Länge	Zahl der Biegungen im rechten Winkel.
A. C. . . .	44,6	$10^1/_2$ %	6
J-M	44,8	$15^1/_4$ %	5
G B & S . . .	40,2	$12^1/_2$ %	7
T C. H K W. .	41,5	$16^3/_4$ %	9
Sh. Br. . . .	41,4	$10^1/_4$ %	$6^1/_2$
Namenlos . .	45,6	$10^1/_4$ %	6

Selbst dem besten Fachmann wird es nicht gelingen, den geschmähten deutschen Walzdraht unter seinen angeblich erstklassigen englischen Concurrenten zu erkennen.

Die Schlufsfolgerungen überlassen wir den Lesern.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Deutsche Reichs-Patente.

Nr. 17 666 vom 6. April 1881.

(II. Zusatz-Patent zu Nr. 549 vom 7. September 1877.)

Fritz W. Lürmann in Osnabrück.

Veränderungen an der Einrichtung von Generatoren.



A sind Entgasungsräume, *B* Vergasungsräume der Generatoren. Die in *A* und *B* gebildeten Gase können ganz oder theilweise durch die Oeffnung *g*, regulirt von dem Schieber *h*, und durch den Kanal g^5 direct zu den Wärmeverbrauchsorten geführt werden. Die in *A* und *B* gebildeten Gase können aber auch ganz oder theilweise durch die Oeffnung g^1, die ebenfalls durch einen Schieber regulirt wird, und die Umgebung der Entgasungsräume geführt werden, und sich, bei g^4 austretend, mit dem durch *g* aus *A* und *B* etwa abgeführten Theil der Gase vereinigen, um durch g^5 zu den Wärmeverbrauchsorten geführt zu werden.

Der Umgebung von *A* können auch, z. B. durch Kanal *x*, Gase oder Verbrennungsproducte von anderen Feuerungsanlagen als denjenigen, für welche die Gase der Generatoren Pat. Nr. 549 bestimmt sind, zugeführt werden.

Nr. 17 179 vom 8. Januar 1881.

(III. Zusatz-Patent zu Nr. 13 021 vom 8. Juni 1880.)

Fritz Lürmann in Osnabrück.

Neuerungen an Entgasungsräumen mit continuirlichem Betrieb und deren Anordnung für Destillations- oder Sublimationsapparate, Koksöfen, mit oder ohne Gewinnung von Theer, Ammoniak etc., Generatoren u. s. w.

Die Lürmannschen Entgasungsräume sollen zur Destillation von festen und flüssigen Materialien, zur Sublimation, als Koksöfen und Generatoren Verwendung finden. Dieselben können nebeneinander, übereinander oder einander gegenüber angeordnet sein. Um bei den verschiedenen zu verarbeitenden Materialien durch die Beschickapparate den Widerstand derselben überwinden zu können, kann der Querschnitt der Entgasungsräume nach der Entleerungsseite hin vergröfsert werden. Die Entgasungsräume selbst können aus einem oder mehreren Stücken, aus feuerfesten oder nicht feuerfesten Steinen gewöhnlichen Formats oder besonderer Façons, sowie auch aus Cement oder Metallen hergestellt sein. Die Heizung derselben kann durch die Producte der Processe, durch überhitzten Dampf oder Luft, sowie durch Abhitze anderer Processe geschehen. Die Verbrennungskammern für die Gase können unter, über, sowie neben den Entgasungsräumen liegen.

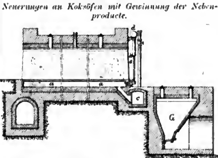
Die Ueberschüsse der brennbaren Producte beim Betriebe der Entgasungsräume können zu anderen Heizzwecken, sowie zu Beleuchtungszwecken verwandt werden.

Um die festen Producte, wie Koks, mehr oder weniger fest und dicht zu machen, kann man den Druck, unter welchem der Procefs stattfindet, vergröfsern oder vermindern, deren Betrieb, mehr oder weniger heifs führen, und schliefslich die Zeitdauer des Processes sowie das Volumen der Entgasungsräume vermindern oder vergröfsern.

Nr. 17 873 vom 5. Mai 1881.

Heinrich Herberz in Langendreer und C. Otto in Dahlhausen a. d. Ruhr.

Neuerungen an Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte.



Um die mit Gewinnung von Nebenproducten arbeitenden Koksöfen erst anzuwärmen und bei der Heizung derselben, wenn erforderlich, Nachhülfe zu gewähren, sind bei jeder Gruppe von Oefen die Generatoren *G* in geeigneter Anzahl angebracht. Deren heifse Gase werden durch den Kanal *c* in die Heizkanäle *a* der Oefen geführt, wo dieselben mit den durch eine Rohrleitung *d* zugeführten gereinigten Destillationsgasen und der durch Röhrchen *e* einströmenden Verbrennungsluft verbrennen. Diese Generatorgase können auch bereits in dem Kanale *c* mit den gereinigten Koksofengasen gemischt und dieses Gemisch kann den Heizkanälen zugeführt werden.

Nr. 17 810 vom 11. October 1881.

Adolf Knaudt in Essen a. d. Ruhr.

Neuerung an Gasfeuerungsdüsen.

Für die Verbrennung von Gasen, die bereits vorher mit der erforderlichen Luftmenge gemischt worden sind, werden, um ein Zurückschlagen der Flamme nach dem Mischungsraum zu verhindern, wassergekühlte Düsen mit engen Oeffnungen oder Schlitzen *c* angewandt. Querrohre *d d d* verhindern aufserdem noch eine Erwärmung des Gasgemisches von dem Schlitze aus durch Strahlung.

Das Gas- und Luftgemisch tritt durch *e* ein, die Rückwand *f* der Düse kann aus elastischem Material bestehen.

Nr. 17 221 vom 22. Januar 1881.

(Zusatz-Patent zu Nr. 2717 vom 23. November 1877.)

Philipp S. Justice in London.

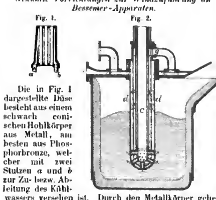
Neuerungen in dem Verfahren zur directen Darstellung von Eisen und Stahl.

Die zur Verwendung kommenden Gemische aus Eisenerzen oder eisenhaltigen Substanzen, Kohle und schlackenbildenden Substanzen werden in die Form von Rohrstücken mit durchlochten Wandungen oder ohne solche geprefst. Die so geformte Masse bewirkt bei der nachherigen Erhitzung eine vollkommenere Reduction der Eisenoxyde, als dies bei Anwendung compacter Stücke möglich ist.

Nr. 17 143 vom 19. Juli 1881.

H. Haedicke in Hagen, Westfalen.

Gekühlte Vorrichtungen zur Windzuführung an Bessemer-Apparaten.



Die in Fig. 1 dargestellte Düse besteht aus einem schwach conischen Hohlkörper aus Metall, am besten aus Phosphorbronze, welcher mit zwei Stutzen *a* und *b* zur Zu- bezw. Ableitung des Kühlwassers versehen ist. Durch den Metallkörper gehen mehrere cylindrische Rohre, durch welche die Gebläseluft streicht.

Der Frischkolben (Fig. 2) hat den Zweck, das Bessemern in jeder beliebigen Giefspfanne zu ermöglichen. Behufs Kühlung desselben ist das Luftzuleitungsrohr *c* mit einem schwach conischen Rohr *d* umgeben. Um eine Circulation des Kühlwassers zu ermöglichen, ist noch eine Zwischenwand *e* eingesetzt. Das Wasser tritt bei *f* ein und bei *g* aus.

Nr. 17 658 vom 20. August 1881.

Aubes Steel and Gas Company in Paris.

Neuerungen in der Cementstahl-Fabrication.

Cementstahl von sehr gleichmäfsigem Kohlenstoffgehalt wird dadurch erzeugt, dafs der rohe Cementstahl unter Zutritt eines Stromes von trockenem Wasserstoffgas einer Temperatur von 600—700° in einer glasirten Retorte ausgesetzt wird.

Nr. 17 220 vom 5. Januar 1881.

(II. Zusatz-Patent zu Nr. 10 815 vom 27. Mai 1879.)

Franz Würtenberger in Ruhrort.

Neuerungen an den Vorrichtungen zum Einblasen pulverförmiger und gasförmiger Substanzen in das in einem Flammofen enthaltene Eisenbad.





Am Ende des Düsenrohres sind kleine, auswechselbare Röhrchen *a* (Fig. 1) oder eine Reductionsmuffe *B* mit Boden *d* und mehreren auswechselbaren Röhrchen *e* (Fig. 2) angebracht.

Nr. 18 034 vom 30. Juli 1881.

Albert Laurence Murphy in Philadelphia, V. St. A.

Verfahren, Röhren aus gelochten Luppen durch Walzen über den Dorn herzustellen.

Das Verfahren, Eisenröhren ohne Naht direct aus Puddeleisen herzustellen, besteht darin, dafs man die dem Puddelofen entnommene Luppe zu einem Packet von cylindrischer Form ausschmiedet, dieses cylindrische Packet in der Richtung seiner Längsachse durchbohrt und schliefslich über dem Dorn in einem Röhrenwalzwerk bekannter Construction zu beliebiger Länge und Stärke auswalzt.

Nr. 18 124 vom 1. September 1881.

Thomas Parisis in Carolinenthal bei Prag.

Apparat und Verfahren zur Herstellung von Phosphorlegirungen durch Einführung von Phosphorstücken in geschmolzenes Metall.

Der Apparat besteht aus einer Eisenstange, an deren unterem Ende eine mit durchlöcherten Wandungen versehene Kapsel befestigt ist. In letztere werden die Phosphorstücke in Kalk, Gyps, Graphit oder Kupfersulfat eingebettet. Dann wird der Apparat, nachdem er mit feuerfestem Material umkleidet worden ist, durch die Esse des Schmelzofens in den Schmelztiegel eingelassen.

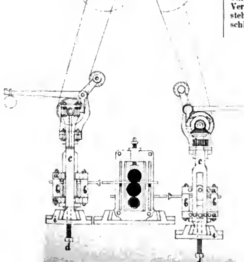
Nr. 17422 vom 12. Juni 1881.

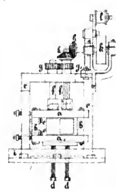
Gustav Erkenzweig in Hagen i. W.

Neuerung an Walzwerken.

Die Neuerung besteht einerseits in der Combination von je einem horizontalen mit einem verticalen Walzenpaar in der Weise, dafs das letztere vor ersterem liegt und aufserdem in horizontaler Richtung um die Länge der horizontalen Walzen und in verticaler Richtung um die Länge seiner eigenen Walzen verstellbar ist. Durch diese Einrichtung kann man jedes Caliber der einen Walze mit jedem der andern Walze in Verbindung bringen und erzielt namentlich für Drahtstrafsen den Vortheil, dafs das aus einem Ovalcaliber der horizontalen Walzen austretende Metall in den Führungen nicht um 90° gedreht zu werden braucht, sondern direct, durch besondere Führungen ohne die Hülfe eines Arbeiters, in das Rundcaliber der Verticalwalzen eingeführt werden kann. Es sei noch bemerkt, dafs selbstverständlich das in der Abbildung rechtsliegende verticale Walzenpaar zum nächstfolgenden horizontalen Walzenpaar gehört. Die horizontalen Walzenpaare sind in gewöhnlicher Weise gelagert, die verticalen liegen in zwei horizontal liegenden Rahmen a u. a_1, von welchen der obere a einem gewöhnlichen Walzenständer gleicht, während der untere a_1 mit Spurlagern versehen ist. Beide Rahmen sind durch vier, der Länge der Walzen entsprechende Zwischenstücke b verbunden und kann dieses verbundene Ganze in einem Ständer c mittelst zweier unten angebrachter Schrauben d vertical auf und ab bewegt werden. Die horizontale Verstellung des Ständers c erfolgt auf der Fundamentplatte i. Der Antrieb erfolgt durch zwei Stahlspindeln f u. f_1, welche unten mittelst Kuppelmuffen mit den Walzen in Verbindung stehen und oben mit einer Nuth versehen sind, die einen entsprechenden Keil der Stirnräder g u. g_1 aufnehmen. Von da wird die Bewegung mittelst der conischen Räder h u. h und der Riemscheibe k vermittelt.

Ein weiterer Patent-Anspruch besteht in der Uebertragung der Bewegung auf die verticalen Walzenpaare durch Vermittelung einzelner Riemen mit Spannrollen, wie dies aus der Abbildung ersichtlich.



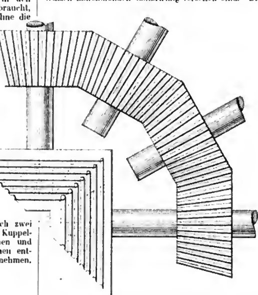


Nr. 17616.

Draht- und Feineisenwalzwerk mit conischen Walzen.

G. Adolf Hardt, Köln.

Das Walzwerk besteht aus zwei conischen Walzen, welche mit einer von der Stirnseite zur Basis der Walzen abnehmenden Calibrirung versehen sind. Die



Abstände der einzelnen Caliber von einander werden, da die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen von der Stirnseite zur Basis zunimmt, in einem bestimmten Verhältnifs, der beabsichtigten Streckung entsprechend, stehen müssen; die Uebertragung der Bewegung geschieht, wie die Zeichnung angibt, durch conische Räder.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

(Zusammengestellt von Herrn Dr. Rentzsch.)

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat auch in diesem Jahre über die Lohnverhältnisse und über die finanziellen Resultate der Actien-Gesellschaften vor und nach der Wiedereinführung der Eisenzölle eine Enquête veranstaltet. Bis Mitte April waren die Antworten von 338 Eisenhüttenfirmen, Giefsereien und Maschinenbauanstalten (darunter 108 Actiengesellschaften) aus allen Theilen des Reichs eingegangen. Im Januar 1879 beschäftigten diese 338 Werke 153 615 Arbeiter mit 9 358 794 ℳ Monatslohn, im Januar 1882 dagegen 192 296 Arbeiter mit 13 293 457 ℳ Monatslohn. Demnach waren die Zahl der Arbeiter um 38 681 (25,2 %), die Gesammtlöhne pro Monat um 3 934 663 ℳ (42,0 %) gestiegen. Im Januar 1879 verdiente durchschnittlich (also mit Einschlufs der jüngeren und geringer bezahlten Arbeitskräfte) 1 Arbeiter monatlich 60,92 ℳ, im Januar 1882 dagegen 69,13 ℳ. Für die 12 Monate des Jahres berechnet, würde sich ein Mehrverdienst des Arbeiters von 98,52 ℳ, und für die 338 Werke, die nur erst einen wenn auch sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie repräsentiren, eine Steigerung an Lohnzahlungen um die bedeutende Summe von 47 215 956 ℳ annehmen lassen.

Die obengenannten 108 Actiengesellschaften erzielten laut ihrer veröffentlichten Bilanzen (und zwar nach erfolgten Abschreibungen) im Geschäftsjahr 1879, bez. 1878/79, mit 398 111 018 ℳ Actienkapital einen Gesammt-Ueberschufs von 7 710 198 ℳ = 1,9 %, im letzten Geschäftsjahr 1880/81 dagegen mit 405 630 918 ℳ Actienkapital einen Ueberschufs von 16 342 953 ℳ = 4,0 %, demnach zwar noch kein glänzendes Gesammtresultat, immerhin jedoch einen Mehrertrag von 2,1 % ihrer Actienkapitalien.

Specielle Nachweise.

Auf Anordnung des Vorstandes vom Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller wurden im Februar d. J. an sämmtliche 342 Mitglieder des Vereins, sowie an 232 aufserhalb des Vereins stehende (vorwiegend kleinere) Firmen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues, welche unsere früheren Fragebogen in der Regel beantwortet haben, in Summa an 574 Firmen die nachstehenden Fragen gerichtet:

Auf Ihren Werken betrug:	im Monat Januar 1882.	1879.
Gesammtzahl der beschäftigten Arbeiter?		
Summe der gezahlten Löhne?	ℳ	ℳ

Von den darunter befindlichen 143 Actien-Gesellschaften wurden aufserdem noch die folgenden Fragen erbeten:

		1881.	1879.
	1. Höhe des Actienkapitals	ℳ	ℳ
Bilanz — Abschlüsse.	2. Datum des Abschlusses den		
	3a. Gewinn nach erfolgter Abschreibung . .	ℳ	ℳ
	3b. Verlust nach erfolgter Abschreibung . .	ℳ	ℳ
	4. Gezahlte Dividende	%	%

Trotz mehrmaliger Erinnerung sind nur 338 Fragebogen — darunter von 108 Actien-Gesellschaften — vollständig beantwortet zurückgekommen, und zwar:

	Gesammte Eisen-Industrie.	davon Hüttenbetrieb.	davon Maschinenbau und Giefserei.
1. aus dem Osten und Nordosten des Reichs (östlich der Elbe)	von 98 Firmen	21 Firmen	77 Firmen
2. aus dem Westen und Nordwesten des Reichs (westlich der Elbe)	„ 96 „	69 „	27 „
3. aus Mittel-Deutschland (Sachsen, Thüringen, Hessen) . .	„ 76 „	17 „	59 „
4. aus Süd Deutschland (Bayern, Württemberg, Baden, Elsafs-Lothringen)	„ 68 „	31 „	37 „
	Summa von 338 Firmen	138 Firmen	200 Firmen
		Sa. 338 Firmen.	

In diesen 338 Eisenhüttenwerken* und Maschinenbau-Anstalten fanden sich:

	Arbeiter.	Gesammtlöhne.	Einzellohn pro Arbeiter und Monat.
im Januar 1882	192 296	13 293 457 ℳ	69,13 ℳ
„ „ 1879	153 615	9 358 794 „	60,92 „
im Januar 1882 mehr	38 681	3 934 663 ℳ	8,21 ℳ
pro Jahr mehr		47 215 956 „	98,52 „

* Anmerkung. Obgleich manche Firma mehrere Werke besitzt, so ist doch, wenn, dem Sprachgebrauch folgend, das Wort „Werk" gewählt worden ist, stets darunter die „Firma" zu verstehen.

und zwar in 138 **Hüttenwerken:**

	Arbeiter.	Gesammtlöhne.	Einzellohn pro Arbeiter und Monat.
im Januar 1882	134 974	9 226 155 ℳ	68,35 ℳ
„ „ 1879	109 314	6 617 698 „	60,54 „
im Januar 1882 **mehr**	25 660	2 608 457 ℳ	7,81 ℳ
pro Jahr mehr		31 301 484 „	93,72 „

200 **Maschinenfabriken:**

	Arbeiter.	Gesammtlöhne.	Einzellohn pro Arbeiter und Monat.
im Januar 1882	57 331	4 067 302 ℳ	70,94 ℳ
„ „ 1879	44 301	2 741 096 „	61,87 „
im Januar 1882 **mehr**	13 030	1 326 206 ℳ	9,07 ℳ
pro Jahr mehr		15 914 472 „	108,84 „

Speciell in den Werken der 108 **Actien-Gesellschaften:**

	Arbeiter.	Gesammtlöhne.	Einzellohn pro Arbeiter und Monat.
im Januar 1882	104 230	7 245 281 ℳ	69,51 ℳ
„ „ 1879	82 849	5 054 771 „	61,01 „
im Januar 1882 **mehr**	21 381	2 190 510 ℳ	8,50 ℳ
pro Jahr mehr		26 286 120 „	102,00 „

hiervon in 47 **Hüttenwerken:**

	Arbeiter.	Gesammtlöhne.	Einzellohn pro Arbeiter und Monat.
im Januar 1882	70 498	4 840 158 ℳ	68,65 ℳ
„ „ 1879	56 676	3 446 248 „	60,80 „
im Januar 1882 **mehr**	13 822	1 393 910 ℳ	7,85 ℳ
pro Jahr mehr		16 726 920 „	94,20 „

in 61 **Maschinenfabriken:**

	Arbeiter.	Gesammtlöhne.	Einzellohn pro Arbeiter und Monat.
im Januar 1882	33 732	2 405 123 ℳ	71,30 ℳ
„ „ 1879	26 173	1 608 523 „	61,45 „
im Januar 1882 **mehr**	7 559	796 600 ℳ	9,85 ℳ
pro Jahr mehr		9 559 200 „	118,20 „

Hieraus ergiebt sich:

		und zwar für			und zwar für	
	alle 338 Werke	138 Hüttenwerke	200 Maschinenfabriken	108 Actien-Gesellschaften	47 Hüttenwerke	61 Maschinenfabriken
Steigerung der Arbeiterzahl . .	25,2 %	23,5 %	29,3 %	25,8 %	24,3 %	28,8 %
„ „ Gesammtlöhne .	42,0 %	39,4 %	48,3 %	43,3 %	40,4 %	49,5 %
„ des Einzellohns . .	13,4 %	12,9 %	14,6 %	13,9 %	12,8 %	16,0 %

Es entspricht nicht dem Zweck dieser Zusammenstellung, in die Vergleichungen über Einstellungen neuer Arbeiter wie über die erfolgten Lohnerhöhungen zwischen den Hüttenwerken einer- und den Maschinenbau-Anstalten andererseits, oder zwischen den Privatwerken und den Actiengesellschaften tiefer einzudringen und zu untersuchen, auf welchen Gründen die vorkommenden geringen Differenzen in Bezug auf das procentale Anwachsen der Arbeiterziffern und die Lohnerhöhungen beruhen könnten. Halten wir uns vielmehr an das Gesammtresultat, so ist die erfreuliche Thatsache zu constatiren, dafs in der verhältnifsmäfsig kurzen Zeit, welche seit der Wiedereinführung der Eisen- und Maschinenzölle verflossen ist, auf den hier in Betracht kommenden Werken

die Zahl der beschäftigten Arbeiter um 25,2 %
die Gesammtlöhne dagegen . . . . „ 42,0 %
der Lohn des einzelnen Arbeiters . „ 13,4 %

gestiegen sind.

Hat auch für unsere Zusammenstellung die angestrebte Vollständigkeit nicht erreicht werden können, so dürfen doch die ermittelten Procentsätze als für die gesammte deutsche Eisenindustrie annähernd richtige Durchschnittsziffern betrachtet werden, da die 338 Werke über das ganze Deutsche Reich ziemlich gleichmäfsig vertheilt, alle Branchen der Eisenindustrie und des Maschinenbaus vertreten, in der Zusammenstellung ebenso grofse wie mittlere und kleine Werke enthalten sind, endlich die genannten Firmen mit zusammen nahezu 200 000 Arbeitern einen sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie repräsentiren.

Die von freihändlerischer Seite immer wieder aufgestellte Behauptung, der der deutschen Industrie durch die neue Handelspolitik gewährte nationale Schutz sei für die Lohnsätze der Arbeiter wirkungslos geblieben, wird für die Eisenproduction und den Maschinenbau durch unsere Zusammenstellung auf das glänzendste widerlegt. Seit dem Jahre 1879 sind nicht blofs auf den in Betracht gekommenen 338 Werken 38 681 Arbeiter mehr eingestellt worden, sondern es verdient auch durchschnittlich jeder Arbeiter pro Jahr nahezu 100 ℳ — nach unserer Berechnung 98,2 ℳ — mehr als im Jahre 1879. Auf einer gröfseren Anzahl von Werken mag allerdings dieses Mehr in der Hauptsache noch dadurch erlangt werden, dafs für ein und dieselbe Arbeitsleistung der Lohn — sagen wir: der Accordsatz — nicht oder nur in geringem Grade hat erhöht werden können; dafür sind aber die für die Einnahmen des Arbeiters ungleich ungünstigeren Feierstunden in Wegfall gekommen. Während in 1879 die Zahl der Arbeitsstunden pro Tag aus Mangel an Aufträgen beschränkt, nicht selten sogar ein oder auch mehrere Tage pro Woche die Arbeit ganz eingestellt werden mufste, ist jetzt der Arbeiter vollbeschäftigt, und in welcher Weise dieser Aufschwung auf den Verdienst des Arbeiters einzuwirken vermochte, beweisen dessen in der That nicht unerhebliche Mehreinnahmen. Daneben fehlt es aber auch nicht an Werken, auf denen der Lohnsatz für eine bestimmte Arbeitsleistung bald in geringerem, bald in höherem Grade gestiegen ist, wie ja in der Regel jede Nachfrage nach Arbeitern nothwendigerweise eine Erhöhung des Preises für die verlangte Arbeitsleistung zur Folge haben wird.

Während die bisher mitgetheilten Ziffern nur summarisch die seit 1879 eingetretenen Veränderungen der Arbeiterbeschäftigung und der Lohnsätze angeben, sollen die folgenden Tabellen über die Specialitäten eingehender Aufschlufs verschaffen.

Bei den in Frage kommenden 338 Firmen ergeben sich für Januar 1882 im Vergleich zum Januar 1879 folgende procentale Veränderungen in den Ziffern der beschäftigten Arbeiter und der gezahlten Löhne.

Seit Januar 1879 haben sich:

		Arbeiter	Gesammtlöhne
vermindert	um über 50 %	auf 1 Werken	auf 1 Werken
	„ 40—50 %	„ 1 „	„ 2 „
	„ 30—40 %	„ 2 „	„ — „
	„ 20—30 %	„ — „	„ 1 „
	„ 10—20 %	„ 3 „	„ 2 „
	„ 0—10 %	„ 15 „	„ 13 „
	Sa. vermindert	auf 22 Werken	auf 19 Werken

		Arbeiter	Gesammtlöhne
nicht verändert	.	auf 5 Werken	auf 2 Werken
vermehrt	um 0— 5 % .	„ 17 „	„ 8 „
	„ 5— 10 % .	„ 16 „	„ 12 „
	„ 10— 20 % .	„ 102 „	„ 35 „
	„ 20— 30 % .	„ 81 „	„ 103 „
	„ 30— 40 % .	„ 19 „	„ 61 „
	„ 40— 50 % .	„ 17 „	„ 17 „
	„ 50— 60 % .	„ 13 „	„ 13 „
	„ 60— 70 % .	„ 8 „	„ 13 „
	„ 70 - 80 % .	„ 11 „	„ 11 „
	„ 80 - 90 % .	„ 4 „	„ 4 „
	„ 90—100 % .	„ 3 „	„ 3 „
	„ über 100 % .	„ 13 „	„ 30 „
	Sa. vermehrt	304 Werke	310 Werke
	in 1879 nicht in Betr.	7 „	7 „
	Summe der Werke	338 Werke	338 Werke

Hiervon entfallen auf:	Hüttenbetrieb. Arbeiter.	Hüttenbetrieb. Löhne.	Maschinenbau. Arbeiter.	Maschinenbau. Löhne.
vermindert um über 50 %	— Werk	— Werk	1 Werk	1 Werk
„ „ 40—50 %	1 „	1 „	— „	1 „
„ „ 30—40 %	1 „	— „	1 „	— „
„ „ 20—30 %	— „	1 „	— „	— „
„ „ 10—20 %	2 „	1 „	1 „	1 „
„ „ 0—10 %	9 „	9 „	6 „	4 „
Sa. **vermindert**	13 Werke	12 Werke	9 Werke	7 Werke
nicht verändert	3 „	1 „	2 „	1 „
vermehrt um 0— 5 %	14 „	5 „	3 „	3 „
„ „ 5— 10 %	9 „	7 „	7 „	5 „
„ „ 10— 20 %	37 „	14 „	65 „	21 „
„ „ 20— 30 %	24 „	40 „	57 „	63 „
„ „ 30— 40 %	8 „	22 „	11 „	39 „
„ „ 40— 50 %	11 „	8 „	6 „	9 „
„ „ 50— 60 %	5 „	4 „	8 „	9 „
„ „ 60— 70 %	2 „	8 „	6 „	5 „
„ „ 70— 80 %	3 „	4 „	8 „	7 „
„ „ 80— 90 %	2 „	— „	2 „	4 „
„ „ 90—100 %	1 „	2 „	2 „	1 „
„ „ über 100 %	2 „	7 „	11 „	23 „
Sa. **vermehrt**	118 Werke	121 Werke	186 Werke	189 Werke
in 1879 **nicht in Betrieb**	4 „	4 „	3 „	3 „
Summe der Werke	138 Werke	138 Werke	200 Werke	200 Werke

Das sich unter den 338 Werken auch solche befinden, in denen aus sehr verschiedenen, hier nicht näher zu erörternden Ursachen die Arbeiter vermindert, die Lohnzahlungen reducirt worden sind, wird nicht überraschen können. Dies gilt für die Beschäftigung der Arbeiter nur von 22 Werken (6,5 %), für die Lohnzahlung nur von 19 Werken (5,6 %). Obgleich ferner in den weitaus meisten Fällen die Lohnerhöhungen procental höher waren, als die Einstellungen neuer Arbeiter, so kommen doch auch vereinzelte Fälle vor, in denen aus verschiedenen (aus den Fragebogen nicht zu ermittelnden Ursachen) die Lohnsteigerung procental hinter der Erhöhung der Arbeiterziffer zurückblieb. Aus den Antworten der 338 Firmen lassen sich summarisch folgende Fälle constatiren:

	Hüttenbetrieb.	Maschinenbau.	Alle Werke.
1. Die Lohnsteigerung blieb procental hinter der Arbeitervermehrung zurück	in 12 Werken	in 16 Werken	in 28 Werken
2. Lohnsteigerung und Arbeitervermehrung waren procental gleich hoch	„ 3 „	„ 5 „	„ 8 „
3. Die Lohnsteigerung war procental höher als die Arbeitervermehrung	„ 119 „	„ 179 „	„ 302 „
Sa.	134 Werke	197 Werke	in 331 Werken
nicht in Betrieb	4 „	3 „	7 „
Sa.	138 Werke	200 Werke	338 Werke

Was die schon mehrfach erwähnten 7 Werke betrifft, welche in 1879 zwar bestanden, aber aufser Betrieb waren, so mag nicht unerwähnt bleiben, dafs es sich um kleinere Werke handelt, welche, selbst wenn man sie ganz aufser Betracht lassen wollte, die Durchschnittsziffern nur sehr wenig abändern würden. Es sind dies

4 Hüttenwerke	mit 590 Arbeitern	und 37 940 Mark Monatslöhnen
3 Maschinenbau-Anstalten	„ 114 „	„ 6 647 „ „
Sa. 7 Werke	mit 704 Arbeitern	und 44 587 Mark Monatslöhnen.

Die durch die Fragebogen erhaltenen statistischen Belege ermöglichen ferner, die Nachweise über die in den einzelnen Werken beschäftigten Arbeiter wie über die Jahreslöhne specieller anzuführen, bei letzteren jedoch unter der Voraussetzung, dafs die im Januar 1879 und 1882 gezahlten Löhne die betreffenden Jahre hindurch unverändert geblieben sind bezw. bleiben werden.

Beschäftigt waren

	Hüttenwerke		Maschinenbau-Anstalten		Hüttenwerke und Maschinenbau-Anstalten	
	Januar 1882.	Januar 1879	Januar 1882	Januar 1879	Januar 1882	Januar 1879
je unter 100 Arbeitern	in 14 Werken	in 20 Werken	in 30 Werken	in 37 Werken	in 44 Werken	in 57 Werken
von 100 bis 200 Arbt.	23	20	97	98	120	118
„ 200 „ 300 „	17	40	34	34	51	74
„ 300 „ 400 „	33	8	8	5	41	13
„ 400 „ 500 „	5	6	6	6	11	12
„ 500 „ 600 „	5	2	8	5	13	7
„ 600 „ 800 „	4	9	7	5	11	14
„ 800 „ 1 000 „	7	5	2	1	9	6
„ 1 000 „ 1 500 „	12	9	3	1	15	10
„ 1 500 „ 2 000 „	6	5	1	3	7	8
„ 2 000 „ 3 000 „	3	2	2	1	5	3
„ 3 000 „ 4 000 „	1	—	1	1	2	1
„ 4 000 „ 5 000 „	1	3	1	—	2	3
„ 5 000 „ 7 500 „	3	3	—	—	3	3
„ 7 500 „ 10 000 „	3	2	—	—	3	2
über 10 000 „	1	—	—	—	1	—
	138	134	200	197	338	331
nicht in Betrieb	—	4	—	3	—	7
	in 138 Werken	in 138 Werken	in 200 Werken	in 200 Werken	in 338 Werken	in 338 Werken

Durchschnittlich waren beschäftigt

	Januar 1882.	Januar 1879.
in jedem Hüttenwerke	978 Arbeiter	815 Arbeiter
in jeder Maschinenfabrik	286 „	225 „
in jedem Werke	568 Arbeiter	464 Arbeiter.

Unterwerfen wir auch die Jahreslöhne derselben Rechnung, so ergiebt sich unter Zugrundelegung der Löhne pro Januar für das ganze betreffende Jahr, dafs gezahlt wurden bezw. werden

an Jahreslöhnen	Hüttenwerke		Maschinenfabriken		Hüttenwerke und Maschinenfabriken	
	1882	1879	1882	1879	1882	1879
je bis 50 000 *M.*	von 11 Werk.	von 18 Werk.	von 26 Werk.	von 34 Werk.	von 37 Werk.	von 52 Werk.
von 50 000 bis 100 000 *M.*	20	20	87	93	107	113
„ 100 000 „ 200 000 „	21	44	22	41	43	85
„ 200 000 „ 300 000 „	36	12	9	9	45	21
„ 300 000 „ 400 000 „	7	3	33	6	40	9
„ 400 000 „ 500 000 „	3	4	4	5	7	9
„ 500 000 „ 750 000 „	8	14	9	5	17	19
„ 750 000 „ 1 000 000 „	10	6	1	2	11	8
„ 1 000 000 „ 1 500 000 „	7	4	6	—	13	4
„ 1 500 000 „ 2 000 000 „	4	1	—	—	4	1
„ 2 000 000 „ 3 000 000 „	4	3	1	1	5	4
„ 3 000 000 „ 4 000 000 „	1	2	—	1	1	3
„ 4 000 000 „ 5 000 000 „	1	1	1	—	2	1
„ 5 000 000 „ 7 500 000 „	4	1	1	—	5	1
„ 7 500 000 „ 10 000 000 „	—	1	—	—	—	1
über 10 000 000 „	1	—	—	—	1	—
	v. 138 Werk.	v. 134 Werk.	v. 200 Werk.	v. 197 Werk.	v. 338 Werk.	v. 331 Werk.
nicht in Betrieb	—	4	—	3	—	7
	v. 138 Werk.	v. 138 Werk.	v. 200 Werk.	v. 200 Werk.	v. 338 Werk.	v. 338 Werk.

Durchschnittlich beträgt die Lohnzahlung pro Jahr

	1882	1879
für jedes Hüttenwerk	802 272 ℳ	575 452 ℳ
für jede Maschinenfabrik	244 038 „	164 465 „
für jedes Werk	471 957 ℳ	332 264 ℳ

Das durchschnittliche Jahreslohn des Arbeiters betrug unter der Voraussetzung, dafs die für Monat Januar ermittelten Arbeitslöhne das ganze laufende Jahr hindurch unverändert geblieben wären:

	1882	1879
in 138 Hüttenwerken	820,20 ℳ	726,48 ℳ
in 200 Maschinenfabriken	851,28 „	742,44 „
in 338 Werken	829,56 ℳ	731,04 ℳ.

Finanzielle Resultate der 108 Actien-Gesellschaften.

Laut der veröffentlichten Bilanzen erzielten nach erfolgten Abschreibungen in den Geschäftsjahren 1879 und 1881:

108 Actien-Gesellschaften für Eisenhüttenbetrieb und Maschinenbau mit 405 630 918 ℳ Actienkapital in 1881 und 398 111 018 ℳ Actienkapital in 1879

in 1881	Gesammtgewinne	19 001 522 ℳ	
	Gesammtverluste	2 658 569 „	
	Gesammtüberschufs	16 342 953 ℳ	= 4,02 %
in 1881	Gesammtgewinne	10 680 231 ℳ	
	Gesammtverluste	2 970 033 „	
	Gesammtüberschufs	7 710 198 ℳ	= 1,93 %
	demnach in 1881 mehr . . .	8 632 755 ℳ	= 2,09 %

hiervon

47 Eisenhüttenwerke mit 260 698 056 ℳ Actienkapital in 1881 und 257 225 756 ℳ Actienkapital in 1879.

in 1881	Gewinne	12 866 029 ℳ	
	Verluste	1 754 005 „	
	Ueberschufs	11 112 024 ℳ	= 4,26 %
in 1879	Gewinne	6 043 338 ℳ	
	Verluste	1 921 553 „	
	Ueberschufs	4 121 785 ℳ	= 1,60 %
	demnach in 1881 mehr . . .	6 990 239 ℳ	= 2,66 %

61 Maschinenbau-Anstalten mit 140 932 862 ℳ Actienkapital in 1881 und 140 885 262 Actienkapital in 1879

in 1881	Gewinne	6 135 493 ℳ	
	Verluste	904 564 „	
	Ueberschufs	5 230 929 ℳ	= 3,71 %
in 1879	Gewinne	4 636 890 ℳ	
	Verluste	1 048 480 „	
	Ueberschufs	3 588 410 ℳ	= 2,54 %
	demnach in 1881 mehr	1 642 519 „	ℳ 1,17 %

Nach den veröffentlichten Bilanzen erzielten:

	in 1881			in 1879		
	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust
von 47 Actien-Gesellschaften des Hüttenbetriebs	37	3	7	25	10	12
von 61 Actien-Gesellschaften des Maschinenbaus, beziehentlich der Giefserei	47	3	11	40	5	16
von 108 Actien-Gesellschaften der gesammten Eisenindustrie .	84	6	18	65	15	28

An Dividenden zahlten

	Hüttenwerks-Gesellschaften		Maschinenbau-Gesellschaften		Sa. Actien-Gesellschaften der Eisenindustrie	
	1881	1879	1881	1879	1881	1879
keine Dividende	15	27	18	28	33	55
0 — 1 % . . .	1	—	—	8	1	8
1 — 2 % . . .	4	4	8	5	12	9
2 — 3 % . . .	4	2	6	5	10	7
3 — 4 % . . .	3	3	12	4	15	7
4 — 5 % . . .	1	—	2	3	3	3
5 — 6 % . . .	5	4	2	2	7	6
6 — 7 % . . .	—	—	6	3	6	8
7 — 8 % . . .	6	2	3	1	9	3
8 — 9 % . . .	1	2	—	—	1	2
9 — 10 % . . .	—	—	—	—	—	—
10 % und mehr .	7	3	4	2	11	5
	47	47	61	61	108	108

Die Summen der zur Vertheilung an die Actionäre gelangten Reingewinne (Dividenden) betrugen:

	1881	1879	in 1881 mehr
47 Hüttenwerke	10 380 665 ℳ	5 358 962 ℳ	5 021 703 ℳ
61 Maschinenfabriken	3 924 569 „	3 290 319 „	634 250 „
108 Actien-Gesellschaften	14 305 234 ℳ	8 649 281 ℳ	5 655 953 ℳ

Anstatt der Summe von 16 342 953 ℳ, welche nach den Bilanzen von 1881 als zu vertheilende Dividende zur Verfügung gestanden hätte, haben unsere 108 Actien-Gesellschaften ihren Actionären nur 14 305 234 ℳ überwiesen, den Rest von 2 037 719 ℳ zur Vermehrung des Betriebskapitals, zu Erweiterung der Anlagen, Erhöhung des Reservefonds, zum Uebertragen auf neue Rechnung u. s. w. verwandt.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat März 1882.		Monat April 1882.	
		Werke.	Production. Tonnen.	Werke.	Production Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	39	68 802	39	55 558
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	13	28 414	13	27 108
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	1 144	1	157
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	4 416	1	3 440
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Lothringen, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	18	61 848	16	60 146
	Puddel-Roheisen Summa	72	164 624	70	146 409
	(im Februar 1882	72	148 155)	—	—
Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe*	13	8 907	14	11 008
	Süddeutsche Gruppe	1	1 800	1	1 100
	Spiegeleisen Summa	14	10 707	15	12 108
	(im Februar 1882	14	11 599)	—	—
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	16	48 056	17	46 564
	Ostdeutsche Gruppe	1	3 645	1	3 859
	Mitteldeutsche Gruppe	1	83	1	1 531
	Norddeutsche Gruppe (Thomas-Roheisen)	1	3 820	1	4 190
	Süddeutsche Gruppe	1	1 420	1	1 490
	Bessemer-Roheisen Summa	20	57 024	21	57 634
	(im Februar 1882	18	58 109)	—	—
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	11	8 408	11	9 404
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 352	6	1 670
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 008	1.	858
	Norddeutsche Gruppe	1	892	1	905
	Süddeutsche Gruppe	11	6 922	12	7 102
	Giefserei-Roheisen Summa	30	18 582	31	19 939
	(im Februar 1883	32	91 237)	—	—
Zusammenstellung.					
	Puddel-Roheisen		164 624	. . . .	146 409
	Spiegeleisen		10 707	. . . .	12 108
	Bessemer-Roheisen		57 024	. . . .	57 634
	Giefserei-Roheisen		18 582	. . . .	19 039
	Summa		250 937	. . . .	236 000
	Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung		5 500	. . . .	5 800
	Production pro März 1882		256 437	. . . .	—
	Production pro März 1881		234 892	. . . .	—
	Production pro April 1882		. . . . .	. . . .	241 890
	Production pro April 1881		. . . . .	. . . .	226 012
	Production vom 1. Januar bis 31. März 1882		783 254	. . . .	—
	Production vom 1. Januar bis 31. März 1881		668 059	. . . .	—
	Production vom 1. Januar bis 30. April 1882		1 025 144	. . . .	—
	Production vom 1. Januar bis 30. April 1881		894 071	. . . .	—

Vorläufiges Ergebnifs
der
montanstatistischen Erhebungen in Bezug auf Steinkohlen und Eisen
im Deutschen Reiche für 1881,
zusammengestellt vom Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Das Statistische Amt des Deutschen Reichs veröffentlicht die vorläufigen Ergebnisse der montanstatistischen Erhebungen für 1881, soweit bis Anfang März 1882 Berichte von den befragten Werken eingegangen waren.

Die Zusammenstellung kann nur vorläufige Zahlen geben, theils weil eine gewisse, wenn auch nur geringe Anzahl von Werken mit der Beantwortung der vorgeschriebenen montanstatistischen Fragebogen noch ausstand, theils weil die vorliegenden Angaben zunächst nur durch eine allgemeine vergleichende Prüfung sichergestellt werden konnten, welche des erforderlichen Zeitaufwandes wegen noch nicht alle Einzelheiten vollständig zu erfassen vermochte. Indefs darf den aufgeführten Summen immerhin die Bedeutung eines annähernden Nachweises der im Jahre 1881 stattgehabten montanistischen Production beigemessen werden. — Die definitiven Ergebnisse werden voraussichtlich wiederum im October d. J. veröffentlicht werden.

I. Bergwerksproduction.

Steinkohlen.

Staaten bezw. Bergamts-Bezirke.	Werke, welche für das Jahr 1881 berichtet haben. Production dieser Werke im Jahre 1881		Production derselben Werke (sofern sie 1880 bestanden) im Jahre 1880		Production der Werke, welche 1880 producirt, aber für 1881 noch nicht berichtet haben	
	Tonnen.	Werth ℳ	Tonnen.	Werth ℳ	Tonnen.	Werth ℳ
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau .	13 110 848	58 877 591	12 656 764	57 186 762	—	—
" Halle . .	29 657	273 157	35 114	313 328	—	—
" Dortmund	23 644 755	108 243 307	22 495 204	102 953 856	—	—
" Bonn . .	6 608 623	46 863 021	6 627 534	47 551 451	—	—
" Klausthal	386 662	2 716 885	358 328	2 611 669	—	—
Zusammen Preufsen	43 780 545	216 973 961	42 172 944	210 617 066	—	—
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk München . .	290 496	2 606 962	320 520	2 858 930	—	—
" Bayreuth . .	53 851	416 914	52 501	391 998	—	—
" Zweibrücken .	175 475	1 417 776	183 135	1 528 932	—	—
Zusammen Bayern	519 822	4 441 652	556 256	4 779 860	—	—
3. *Sachsen*	3 717 368	25 904 061	3 621 048	25 399 641	1 304	7 738
4. *Baden*	9 390	90 985	10 805	106 537	—	—
5. *Sachsen-Meiningen*	819	7 189	2 802	23 671	—	—
6. *Sachsen-Koburg-Gotha* . .	108	2 223	152	3 119	—	—
7. *Schaumburg-Lippe*	108 865	965 555	100 169	918 555	—	—
8. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Lothringen . .	560 867	4 106 698	508 086	3 808 729	—	—
Zusammen Deutsches Reich	48 697 784	252 492 324	46 972 262	245 657 178	1 304	7 738
Eisenerze.						
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau .	746 979	2 608 426	669 430	2 354 439	—	—
" Halle . .	55 863	240 076	53 143	237 583	—	—
" Dortmund	479 557	2 197 607	492 861	2 307 713	—	—
" Bonn . .	2 380 911	20 810 185	2 252 163	19 719 324	—	—
" Klausthal	225 474	522 307	211 723	512 667	—	—
Zusammen Preufsen	3 888 784	26 378 601	3 679 320	25 131 726	—	—

*) Darunter auch diejenigen Werke, welche zwar im Jahre 1880 eine Production hatten, für 1881 aber berichtet haben, dafs sie in diesem letzteren Jahre nicht producirten.

Staaten bezw. Bergamts-Bezirke.	Werke, welche für das Jahr 1881 berichtet haben.				Production der Werke, welche 1880 producirt, aber für 1881 noch nicht berichtet haben	
	Production dieser Werke im Jahre 1881		Production derselben Werke (sofern sie 1880 bestanden) im Jahre 1880			
	Tonnen	Werth ℳ	Tonnen	Werth ℳ	Tonnen	Werth ℳ
1. *Preufsen* . . (Transport)	3 888 784	26 378 601	3 679 320	25 131 726	—	—
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk München . .	3 291	18 571	2 986	18 648	—	—
„ Regensburg .	65 572	330 916	68 619	335 309	—	—
„ Bayreuth . .	4 721	11 835	1 955	4 850	—	—
Zusammen Bayern	75 584	361 322	73 560	358 807	—	—
3. *Sachsen*	23 692	270 428	23 708	231 775	—	—
4. *Württemberg*	17 275	129 864	13 167	89 458	2 853	15 633
5. *Hessen*	133 262	850 753	123 295	755 944	—	—
6. *Sachsen-Weimar*	141	1 234	36	429	—	—
7. *Braunschweig*	96 433	332 394	99 322	269 451	—	—
8. *Sachsen-Meiningen*	11 234	49 709	7 279	33 029	—	—
9. *Sachsen-Koburg-Gotha* . .	6	37	—	—	—	—
10. *Schwarzburg-Rudolstadt* . .	12 959	68 585	11 018	58 547	—	—
11. *Waldeck*	32 323	164 491	30 295	151 475	—	—
12. *Reufs ä. L.*	280	3 450	720	4 100	—	—
13. *Reufs j. L.*	3 751	38 189	4 650	45 064	—	—
14. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Lothringen . . .	1 096 042	2 208 753	995 954	2 077 218	—	—
Zusammen Deutsches Reich	5 391 776	30 852 810	5 062 324	29 207 023	2 853	15 633
Hierzu *Luxemburg*	2 161 882	4 964 380	2 155 716	5 192 119	17 748	38 716
Ueberhaupt	7 553 658	35 817 190	7 218 040	34 399 142	20 601	54 349

II. Hüttenproduction.

Roheisen. Masseln. a. Masseln zur Giefserei.

1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau .	18 362	1 142 125	14 958	893 862	—	—
„ Halle . .	—	—	207	14 490	—	—
„ Dortmund	71 364	4 154 723	67 397	4 586 726	—	—
„ Bonn . .	22 209	1 458 488	23 582	1 604 145	2 963	202 960
„ Klausthal	2 492	268 213	1 478	162 426	—	—
Zusammen Preufsen	114 427	7 023 549	107 622	7 261 649	2 963	202 960
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk München . .	474	37 917	121	10 926	—	—
„ Regensburg	394	31 500	538	31 795	—	—
„ Zweibrücken .	7 275	363 756	—	—	—	—
Zusammen Bayern	7 143	433 173	659	42 721	—	—
3. *Württemberg*	2 020	205 886	1 891	184 799	24	2 606
4. *Hessen*	34 256	2 569 187	20 685	1 551 400	—	—
5. *Braunschweig*	19 008	1 217 526	20 409	1 412 014	—	—
6. *Reufs j. L.*	99	6 905	128	10 232	—	—
7. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Lothringen . . .	35 067	1 591 368	40 120	1 979 792	—	—
Zusammen Deutsches Reich	213 020	13 047 594	191 514	12 442 607	2 987	205 566
Hierzu *Luxemburg*	29 133	1 399 860	16 926	800 016	—	—
Ueberhaupt	242 153	14 447 454	208 440	13 242 623	2 987	205 566

Staaten bezw. Bergamts-Bezirke.	Werke, welche für das Jahr 1881 berichtet haben. Production dieser Werke im Jahre 1881		Production derselben Werke (sofern sie 1880 bestanden) im Jahre 1880		Production der Werke, welche 1880 producirt, aber für 1881 noch nicht berichtet haben	
	Tonnen.	Werth ℳ	Tonnen.	Werth ℳ	Tonnen.	Werth ℳ

b. Masseln zur Flufsbereitung.

1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau .	41 785	2 766 949	38 507	2 702 920	—	—
„ Dortmund	437 978	30 768 965	396 226	28 881 215	—	—
„ Bonn . .	281 176	19 456 603	234 500	16 751 024	10 255	697 993
„ Klausthal	32 830	1 373 935	17 900	1 085 270	—	—
Zusammen Preufsen	793 769	54 366 452	687 133	49 420 429	10 255	697 993
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk München . .	40	3 200	50	4 500	—	—
3. *Sachsen*	—	—	—	—	4 955	395 100
4. *Sachsen-Meiningen*	22 214	1 459 755	28 769	1 875 554	—	—
5. *Reufs j. L.*	61	5 263	376	32 327	—	—
6. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Lothringen . . .	13 605	599 926	—	—	—	—
Zusammen Deutsches Reich	829 689	56 434 596	716 328	51 332 810	15 210	1 093 093
Hierzu *Luxemburg*	29 219	1 232 155	—	—	—	—
Ueberhaupt	858 908	57 666 751	716 328	51 332 810	15 210	1 093 093
			—			

c. Masseln zur Schweifseisenbereitung.

1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau .	268 909	14 451 456	281 169	15 437 169	—	—
„ Dortmund	367 062	18 996 868	352 812	20 650 249	—	—
„ Bonn . .	421 934	22 130 469	423 454	23 599 089	86 494	5 202 900
„ Klausthal	53 102	2 312 397	63 988	2 986 418	—	—
Zusammen Preufsen	1 111 007	57 891 190	1 121 423	62 672 925	86 494	5 202 900
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk München . .	683	53 293	1 097	76 804	—	—
„ Regensburg .	27 694	1 384 700	24 046	1 226 150	—	—
„ Zweibrücken .	—		3 126	312 610	—	—
Zusammen Bayern	28 377	1 437 993	28 269	1 615 564	—	—
3. *Sachsen*	—	—	—	—	4 107	231 900
4. *Hessen*	418	31 341	384	32 640	—	—
5. *Braunschweig*	29	2 030	425	33 326	—	—
6. *Sachsen-Meiningen*	3 169	190 140	1 153	69 070	—	—
7. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Elsafs	1 813	163 170	1 871	168 390	—	—
„ Lothringen . . .	253 744	9 287 155	244 885	9 819 586	—	—
Zusammen Elsafs-Lothringen	255 557	9 450 325	246 756	9 987 976	—	—
Zusammen Deutsches Reich	1 398 557	69 003 019	1 398 410	74 411 501	90 601	5 434 800
Hierzu *Luxemburg*	235 263	8 677 319	240 729	10 717 664	3 011	120 440
Ueberhaupt	1 633 820	77 680 338	1 639 139	85 129 165	93 612	5 555 240

Staaten bezw. Bergamts-Bezirke.	Werke, welche für das Jahr 1881 berichtet haben. Production dieser Werke im Jahre 1881		Production derselben Werke (sofern sie 1880 bestanden) im Jahre 1880		Production der Werke, welche 1880 producirt, aber für 1881 noch nicht berichtet haben	
	Tonnen.	Werth ℳ	Tonnen	Werth ℳ	Tonnen.	Werth ℳ
Gufswaaren 1. Schmelzung.						
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau	1 749	257 631	2 276	247 010	—	—
„ Halle	—	—	88	12 950	—	—
„ Dortmund	5 822	419 216	3 500	354 347	—	—
„ Bonn	16 576	3 179 684	18 669	2 988 387	2 263	382 800
„ Klausthal	559	124 460	573	147 065	—	—
Zusammen Preufsen	24 706	3 980 991	25 106	3 749 759	2 263	382 800
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk München	325	56 244	399	78 578	—	—
„ Regensburg	1 523	268 000	529	97 274	—	—
Zusammen Bayern	1 848	324 244	928	175 852	—	—
3. *Württemberg*	4 517	773 205	3 723	848 666	9	1 818
4. *Hessen*	76	13 815	119	24 300	—	—
5. *Braunschweig*	1 482	294 422	1 597	319 349	—	—
6. *Elsafs-Lothringen.* Bergrevier Lothringen	627	62 691	3 130	311 673	—	—
Zusammen Deutsches Reich	33 256	5 449 408	34 603	5 429 599	2 272	384 618
Bruch- und Wascheisen.						
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau	545	37 954	505	34 197	—	—
„ Dortmund	320	16 000	—	—	—	—
„ Bonn	7 909	415 990	7 604	446 200	1 159	78 380
„ Klausthal	79	8 389	145	12 669	—	—
Zusammen Preufsen	8 853	478 333	8 254	492 066	1 159	78 380
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk München	204	13 228	304	23 173	—	—
„ Regensburg	516	33 500	10	650	—	—
Zusammen Bayern	720	45 728	314	23 823	—	—
3. *Württemberg*	2 959	251 536	2 983	253 577	4	442
4. *Hessen*	147	7 342	23	1 265	—	—
5. *Braunschweig*	886	57 514	982	79 455	—	—
6. *Elsafs-Lothringen.* Bergrevier Lothringen	2 335	62 633	2 729	88 668	—	—
Zusammen Deutsches Reich	15 900	903 086	15 285	938 844	1 163	78 822
Summe der Roheisenproduction	2 784 037	156 147 037	2 613 795	156 073 041	115 244	7 317 339
Hiervon wurden erblasen						
als *Holzkohlen-Roheisen*	41 710	4 824 695	40 914	5 086 839	4 406	544 156
„ *Steinkohlen- u. Koks-Roheisen*	2 734 047	150 798 996	2 568 299	150 685 360	110 838	6 773 183
„ *Roheisen aus gemischtem Brennstoff*	8 280	523 346	4 582	300 842	—	—
Summa wie oben	2 784 037	156 147 037	2 613 795	156 073 041	115 244	7 317 339

Verarbeitung des Roheisens.

A. Gufseisen. Gufswaaren 2. Schmelzung.

Staaten bezw. Bergamts-Bezirke.	Werke, welche für das Jahr 1881 berichtet haben. Production dieser Werke im Jahre 1881		Production derselben Werke (sofern sie 1880 bestanden) im Jahre 1880		Production der Werke, welche 1880 producirt, aber für 1881 noch nicht berichtet haben	
	Tonnen.	Werth M	Tonnen.	Werth M	Tonnen.	Werth M
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau .	78 819	12 212 842	82 179	12 998 045	1 738	274 635
„ Halle . .	74 566	16 990 198	65 129	14 402 956	3 124	647 616
„ Dortmund	124 749	19 713 367	108 338	16 655 964	—	—
„ Bonn . .	52 918	8 256 706	47 097	7 579 062	16 916	2 841 435
„ Klausthal	25 807	4 849 346	24 261	4 958 869	—	
Zusammen Preufsen	357 859	62 022 549	327 004	56 594 896	21 778	3 763 686
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk München . .	6 791	1 396 635	5 800	1 244 607	1 487	325 540
„ Regensburg .	6 556	1 352 898	6 685	1 355 046	879	276 875
„ Bayreuth . .	3 309	594 042	3 613	638 499	992	190 630
„ Zweibrücken .	9 636	1 822 060	8 314	1 898 201	—	—
Zusammen Bayern	26 292	5 165 635	24 412	5 136 443	3 358	793 045
3. *Sachsen*	45 635	9 118 348	42 389	8 360 507	5 620	1 310 856
4. *Württemberg*	8 535	1 923 496	8 611	1 981 840	4 716	1 199 210
5. *Baden*	14 106	2 604 459	11 947	2 285 927	191	31 390
6. *Hessen*	4 946	915 129	3 520	688 914	—	—
7. *Mecklenburg-Schwerin* . .	1 532	370 887	2 086	525 137	—	—
8. *Sachsen-Weimar*	403	75 220	290	53 210	—	—
9. *Mecklenburg-Strelitz* . . .	312	87 878	218	51 300	—	—
10. *Oldenburg*	2 985	590 055	3 232	663 837	—	—
11. *Braunschweig*	9 605	1 960 705	8 459	1 780 350	57	12 540
12. *Sachsen-Meiningen*	457	94 759	409	82 311	—	—
13. *Sachsen-Altenburg*	236	48 669	269	54 920	—	—
14. *Sachsen-Koburg-Gotha* . .	1 120	238 330	1 065	224 610	—	—
15. *Anhalt*	4 955	1 154 056	4 320	948 214	—	—
16. *Schwarzburg-Sondershausen*	163	39 000	164	39 257	—	—
17. *Schwarzburg-Rudolstadt* . .	360	79 389	355	77 344	—	—
18. *Reufs ä. L.*	347	75 593	429	94 818	—	—
19. *Reufs j. L.*	729	156 060	754	160 580	—	—
20. *Lübeck*	449	103 672	478	96 000	—	—
21. *Bremen*	1 501	350 217	1 277	284 390	—	—
22. *Hamburg*	3 494	691 121	3 306	698 820	—	—
23. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Elsafs	21 825	5 215 872	19 247	4 516 424	—	—
„ Lothringen	14 784	2 068 437	13 184	1 863 911	—	—
Zusammen Elsafs-Lothringen	36 609	7 284 309	32 431	6 380 335	—	—
Zusammen Deutsches Reich	522 630	95 149 536	477 425	87 263 960	35 720	7 110 727
Hierzu: *Luxemburg*	1 579	335 591	1 702	341 492	—	—
Ueberhaupt	524 209	95 485 127	479 127	87 605 452	35 720	7 110 727

Staaten bezw. Bergamts-Bezirke.	Werke, welche für das Jahr 1881 berichtet haben. Production dieser Werke im Jahre 1881 Tonnen	Werth ℳ	Production derselben Werke (sofern sie 1880 bestanden) im Jahre 1880 Tonnen	Werth ℳ	Production der Werke, welche 1880 producirt, aber für 1881 noch nicht berichtet haben Tonnen	Werth ℳ
B. Schweifseisen (Schmiedeeisen und Stahl).						
Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf.						
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau	15 259	1 252 945	27 849	2 352 370	—	—
„ Halle	146	20 472	—	—	—	—
„ Dortmund	17 986	2 251 443	17 748	2 632 685	—	—
„ Bonn	12 525	1 243 099	14 429	1 469 681	2 045	218 406
Zusammen Preufsen	45 898	4 767 959	60 026	6 454 736	2 045	218 406
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk Regensburg	26	2 620	—	—	—	—
„ Zweibrücken	557	52 000	440	39 300	—	—
Zusammen Bayern	583	54 620	440	39 300	—	—
3. *Sachsen*	65	24 345	61	24 527	—	—
4. *Sachsen-Weimar*	61	37 083	59	36 606	—	—
5. *Sachsen-Meiningen*	254	22 821	216	21 550	—	—
6. *Elsafs-Lothringen.* Bergrevier Lothringen	22 876	1 457 041	28 041	1 839 381	—	—
Zusammen Deutsches Reich	69 737	6 363 869	88 843	8 416 100	2 045	218 406
Cementstahl zum Verkauf.						
1. *Preufsen.* Oberbergamts-Bezirk Dortmund	310	47 500	245	43 000	—	—
2. *Elsafs-Lothringen.* Bergrevier Lothringen	57	20 000	41	14 500	—	—
Zusammen Deutsches Reich	367	67 500	286	57 500	—	—
Fertige Schweifseisenfabrikate zum Verkauf.						
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau	210 434	28 830 896	198 659	28 320 093	11 091	2 226 089
„ Halle	14 555	2 340 491	16 234	2 493 648	—	—
„ Dortmund	459 334	68 198 293	431 542	65 474 323	—	—
„ Bonn	296 653	45 946 195	259 130	40 777 516	106 249	15 850 714
„ Klausthal	12 320	1 536 971	11 197	1 260 756	—	—
Zusammen Preufsen	993 296	146 852 846	916 822	138 326 336	117 340	18 076 803
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk München	3 453	761 906	3 311	631 318	—	—
„ Regensburg	37 997	5 672 379	40 202	6 426 065	—	—
„ Bayreuth	896	125 072	968	143 966	10	2 000
„ Zweibrücken	25 881	3 474 824	26 763	3 711 750	—	—
Zusammen Bayern	68 227	10 034 181	71 244	10 913 099	10	2 000
3. *Sachsen*	9 962	1 364 528	6 978	892 039	5 716	849 800
4. *Württemberg*	7 571	1 650 650	8 805	1 911 585	—	—
5. *Baden*	956	194 060	786	167 235	—	—
6. *Hessen*	86	13 760	124	21 500	—	—
7. *Oldenburg*	5 250	708 750	4 505	720 795	—	—
8. *Braunschweig*	1 805	226 789	146	36 128	—	—
9. *Sachsen-Meiningen*	286	34 316	154	19 968	—	—
10. *Anhalt*	47	14 250	76	15 135	—	—
11. *Schwarzburg-Rudolstadt*	2	950	4	1 800	—	—

Staaten bzrw. Bergamts-Bezirke.	Werke, welche für das Jahr 1881 berichtet haben. Production dieser Werke im Jahre 1881		Production derselben Werke (sofern sie 1880 bestanden) im Jahre 1880		Production der Werke, welche 1880 producirt, aber für 1881 noch nicht berichtet haben	
	Tonnen.	Werth M	Tonnen.	Werth M	Tonnen.	Werth M
12. *Reufs j. L.*	60	13 200	28	6 305	—	—
13. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Elsafs	1 411	431 641	1 245	340 630	—	—
„ Lothringen	135 286	19 791 407	132 364	18 938 280	950	582 787
Zusammen Elsafs-Lothringen	136 697	20 223 048	133 609	19 278 910	950	582 787
Zusammen Deutsches Reich	1 224 245	181 332 228	1 143 281	172 310 885	124 016	19 511 390

C. Flufseisen.

Rohstahl-Luppen und Rohschienen zum Verkauf.

Staaten bzrw. Bergamts-Bezirke.	1881 Tonnen.	1881 Werth M	1880 Tonnen.	1880 Werth M	nicht berichtet Tonnen.	nicht berichtet Werth M
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Dortmund	42 202	5 675 185	28 354	3 658 609	—	—
„ Bonn	—	—	2	400	—	—
Zusammen Preufsen	42 202	5 675 185	28 356	3 659 009	—	—
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk Zweibrücken	763	80 000	50	8 000	—	—
3. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Lothringen	2 229	200 610	—	—	—	—
Zusammen Deutsches Reich	45 194	5 955 795	28 406	3 667 009	—	—

Tiegel-Gufsstahl zum Verkauf.

Staaten bzrw. Bergamts-Bezirke.	1881 Tonnen.	1881 Werth M	1880 Tonnen.	1880 Werth M	nicht berichtet Tonnen.	nicht berichtet Werth M
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Halle	—	—	—	—	18	34 975
„ Dortmund	7 078	2 259 500	6 348	2 289 428	—	—
„ Bonn	—	—	—	—	1 061	554 584
„ Klausthal	34	41 916	40	50 911	—	—
Zusammen Preufsen	7 112	2 301 416	6 388	2 340 339	1 079	589 559
2. *Württemberg*	—	—	—	—	20	18 000
3. *Sachsen-Weimar*	79	57 924	62	47 975	—	—
4. *Oldenburg*	31	22 000	65	65 000	—	—
5. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Lothringen	184	83 000	154	92 200	—	—
Zusammen Deutsches Reich	7 406	2 464 340	6 669	2 545 514	1 099	607 559

Fertige Flufseisen-Fabrikate zum Verkauf.

Staaten bzrw. Bergamts-Bezirke.	1881 Tonnen.	1881 Werth M	1880 Tonnen.	1880 Werth M	nicht berichtet Tonnen.	nicht berichtet Werth M
1. *Preufsen.*						
Oberbergamts-Bezirk Breslau	35 015	5 243 068	28 852	4 776 735	—	—
„ Dortmund	731 399	146 240 842	549 015	116 191 793	—	—
„ Bonn	28 931	3 738 636	9 364	1 818 624	11 365	2 061 990
Zusammen Preufsen	795 345	155 222 546	587 231	122 787 152	11 365	2 061 990
2. *Bayern.*						
Bergamts-Bezirk Zweibrücken	1 014	203 050	710	153 800	—	—
3. *Sachsen*	2 079	831 311	1 993	932 340	13 980	2 644 400
4. *Württemberg*	204	144 847	193	156 723	—	—
5. *Sachsen-Meiningen*	6 879	742 931	8 720	784 800	—	—
6. *Elsafs-Lothringen.*						
Bergrevier Lothringen	7 356	958 490	225	71 650	—	—
Zusammen Deutsches Reich	812 877	158 103 176	599 072	124 886 465	25 345	4 706 390

Recapitulation.

Wichtigste Bergwerks-, Salinen- und Hüttenproducte.	Die Werke, über deren Production bis zum 1. März 1881 Berichte eingegangen sind, haben producirt an Menge 1881 Tonnen	an Menge 1880 Tonnen	an Werth 1881 ℳ	an Werth 1880 ℳ	Zu- (+) oder Abnahme (—) der Production in 1881 gegen 1880 in Procenten: Menge Tonnen	Werth ℳ	Durchschnittswerth einer Tonne 1881 ℳ	1880 ℳ	Zu- (+) oder Abnahme (—) in Procenten	Diejenigen Werke, über deren Production im Jahr 1881 Berichte nicht eingegangen sind, haben 1880 producirt: Menge Tonnen	Werth ℳ
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Steinkohlen	48 697 784	46 972 262	252 492 324	245 657 178	+ 3,67	+ 2,78	5,18	5,23	— 0,96	1 304	7 738
Eisenerze	7 553 658	7 218 040	35 817 190	34 399 142	+ 4,65	+ 4,12	4,74	4,77	— 0,63	20 601	54 349
Roheisen	2 784 037	2 613 795	156 147 037	156 073 041	+ 6,51	+ 0,05	56,09	59,71	— 6,06	115 244	7 317 339
Roheisen:											
Masseln zur Giefserei	242 153	208 440	14 447 454	13 242 623	+ 16,17	+ 9,10	59,66	63,53	— 6,09	2 987	205 566
„ „ Flufseisenbereitung	858 908	716 328	57 666 751	51 332 810	+ 19,90	+ 12,34	67,14	71,66	— 6,31	15 210	1 093 093
„ „ Schweifseisenbereitung	1 633 820	1 639 139	77 680 338	85 129 165	— 0,32	— 8,75	47,55	51,94	— 8,45	93 612	5 555 240
Gufswaaren I. Schmelzung	33 256	34 603	5 449 408	5 429 599	— 3,89	+ 0,36	163,86	156,91	+ 4,43	2 272	384 618
Bruch- und Wascheisen	15 900	15 285	903 086	938 844	+ 4,02	— 3,81	56,80	61,42	— 7,52	1 163	78 822
Verarbeitetes Roheisen:											
Gufseisen II. Schmelzung	524 209	479 127	95 485 127	87 605 452	+ 9,41	+ 8,99	182,15	182,84	— 0,38	35 720	7 110 727
Schweifseisen (Schmiedeeisen und Stahl)	1 294 349	1 232 410	187 763 597	180 784 485	+ 5,03	+ 3,86	145,06	145,69	— 1,11	126 061	19 729 796
Flufseisen (einschliefslich Tiegelgufsstahl)	865 477	634 147	166 523 311	131 098 988	+ 36,48	+ 27,02	192,41	206,73	— 6,93	26 444	5 313 949

Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke

für das Jahr 1881, herausgegeben vom oberschl. Berg- und Hüttenmänner-Vereine, liegt bereits vor, diesmal, dankenswertherweise, reichlich drei Monate früher als in den letzten Jahren.

Nachdem aus den Tabellen die seit einer Reihe von Jahren kalt und zum Theil in Abbruch stehenden Oefen der Hohelohe-, Eintracht- und Bertha-Hütte ausgeschieden, werden als in Oberschlesien vorhanden 47 Kokshochöfen aufgeführt[1] (1880 : 48), von denen 31 während 1518 Wochen (1880 : 32 und 1624 Wochen) im Betriebe waren.[2] 6, 5, 4 und 3 Oefen hatten gleichzeitig je ein Werk, 2 je 5 Werke, einen Ofen je drei Werke im Feuer.

Die Gesammtproduction aller Oefen an Roheisen und Gufsstücken beläuft sich auf 325 215 t (1880 = 334 810 t).

An Erzen wurden während der letzten fünf Jahre verblasen:

1877 = 673 600 t
1878 = 701 765 t
1879 = 787 133 t
1880 = 877 236 t (764 211 t oberschl. milde Brauneisenerze und 113 025 t Erze anderer Provenienz, als: ungar., steyr. und thüring. Spatheisensteine, Magneteisensteine, Thoneisensteine, Blakband, Kiesabbrände etc.)
1881 = 854 408 t (741 988 t do. und 112 420 t do. do.).

An Frisch-, Puddel- und Schweifsofenschlacken giogen in die Beschickung ein:

1877 = 108 898 t
1878 = 118 709 t
1879 = 123 248 t
1880 = 141 898 t
1881 = 148 878 t.

Es wird nicht uninteressant sein, aus diesen Zahlen das procentuale Ausbringen festzustellen. Dasselbe berechnet sich unter Abzug des mitverschmolzenen alten und Brucheisen:

1877	Production	253 198 t	auf	32,02 %
1878	»	263 623 t	»	32,24 »
1879	»	288 223 t	»	31,76 »
1880	»	334 810 t	»	32,76 »
1881	»	325 215 t	»	32,28 ».

Unter 100 Gattirung befanden sich an Frisch-, Puddel- und Schweifsofenschlacken: 1877 = 13,91, 1878 = 13,94, 1879 = 13,56, 1880 = 18,88 und 1881 = 14,87, denen man einen ausbringbaren Gehalt von durchschnittlich 40 % wohl beilegen darf. Das Ausbringen der Erze wird sich daher nach Abzug des aus den Schlacken erzielten Eiseos stellen:

1877	auf	26,456	für	86,09	Erze	= 30,73 %
1878	»	26,664	»	86,06	»	= 30,79 »
1879	»	26,336	»	86,44	»	= 30,46 »
1880	»	27,208	»	86,12	»	= 31,59 »
1881	»	26,332	»	85,13	»	= 30,93 ».

Nimmt man deo Gehalt der Erze fremder Provenienz, die hauptsächlich behufs Anreicherung der Beschickung gekauft werden, nicht unter 38 % an, so findet man, dafs die in der Gattirung befindlichen

73,24 milden oberschl. Erze 1880 an Eisen ergaben = 22,314 = 30,46 %,
73,93 » » » 1881 » » » = 22,076 = 29,86 %.

Neun der oberschl. Kokshochofenwerke verwandten als Zuschlag neben Kalksteinen auch Dolomite. Die chem. Zusammensetzung der milden Brauneisenerze, der reichliche Zusatz von Schlacken und der hohe Aschengehalt des Brennmaterials erfordern einen erheblichen Zuschlag an Basen; so kommen durchschnittlich auf 100 Gattirung an Zuschlägen: 1877 = 38,55, 1878 = 40,32, 1879 = 40,96, 1880 = 40,19 und 1881 = 40,25.

---

[1] Ein Hochofen ist in 1881 für Antonienhütte weniger registrirt.

[2] Bis ins Detail richtig erscheint dies kaum. Eine mit einem Betriebsofen registrirte Hütte setzte im November noch einen zweiten Ofen im Betrieb, dessen allerdings bis Jahresschlufs wenig glanzvolle Resultate des besseren Aussehens halber wohl von ihr nicht angemeldet wurden.

Der in 1880 und 1881 statistisch aufgeführte Brennmaterialverbrauch berechnet sich auf 1,898 bez. 1,891 pro Productionseinheit, Kesselbedarf nicht eingeschlossen, doch ist es nach den Aufzeichnungen weder möglich, den reinen Schmelzbedarf allein, noch mit Sicherheit klarzustellen, wieviel von diesem Bedarfe aus rohen Kohlen bezw. aus Koks bestand, weil nicht zu ermitteln, welche Quantitäten der angegebenen Stück- und Würfelkohlen vor dem Aufgichten erst der Verkokung in Meilern unterlagen. Rohkohlenzusatz hat in 1880 wohl nur bei 3, 1881 bei 4 Werken stattgefunden.

Die Meilerverkokung hat fast ganz das Feld geräumt, nachdem eine Reihe von Kohlengruben mehr oder weniger backende Flötze in Abbau genommen. An ihre Stelle tritt der Koksofen,[1] neuerdings vorzugsweise des Systems Wintzen (Friedenshütte), der unter Beimischung weniger besserer Backkohlen auch sehr magere Kohlen in brauchbare Koks verwandelt. Nur hierdurch ist die Herabdrückung der Selbstkosten der Roheisenerzeugung während der letzten Jahre in Oberschlesien ermöglicht worden, denn die Preise der übrigen Materialien blieben seit Jahren stationär, die Löhne aber sind um eine Kleinigkeit gestiegen.

Eine nicht zu unterschätzende Einnahme gewinnt der oberschl. Hochöfener aus seinen Nebenproducten: Silberhalt. Blei, Ofenbruch, Zinkstaub und Temperschlacke, letztere als Strafsenbaumaterial gesucht und gut verwerthbar.

An Blei fielen bei den Hochöfen Oberschlesiens 1878—81: 1458, 2272, 1961 bez. 1832 t, an Ofenbruch: 4491, 1466, 1583 bez. 1580 t, an Zinkstaub 1879—81: 4880, 5693 bez. 6286 t. Der Bleigehalt der oberschl. Erze scheint hiernach in Abnahme begriffen.

Die stärkste Roheisenproduction hatten im Jahre 1881: der Ofen der königl. Eisengiefserei zu Gleiwitz mit 287,6 t pro Woche und die beiden Oefen der Hubertushütte mit 252,7 t; letztere Hütte gewann gleichzeitig das meiste Blei: 177 t pro Ofen.

Die reichste Beschickung verblies der Gleiwitzer Ofen und brachte aus derselben, nach Abzug des mitvergichteten Brucheisens, 40,85 % aus, nur möglich, weil durchschnittlich unter 100 Erz 41,8 ungar. Spathe und Rotheisensteine, und unter 100 Beschickung 35,6 Schlacken aufgegeben wurden. Dieser Begichtung entspringen auch die sonst in Oberschlesien ganz aufsergewöhnlichen Resultate von nur 1,371 Brennmaterial auf die Roheiseneinheit, und von 32,3 Kalkzuschlag auf 100 Erz und Schlacken.

Hebt man das Unicum Gleiwitz aus den statistischen Summen heraus, so erleiden die für ganz Oberschlesien oben berechneten Durchschnittsresultate natürlich eine fühlbare Verschlechterung.

Wie überall ist der Betrieb mit Holzkohlen auch in Oberschlesien im Erliegen begriffen: im Jahre 1881 waren daselbst nur noch 3 Holzkohlenhochöfen zusammen während 109 Wochen im Feuer und producirten insgesammt 2436 t Roheisen, bei einem durchschnittlichen Kohlenaufgange von 1,99 Gewichtseinheiten auf die Eiseneinheit und einem Ausbringen von 30,3 %.

Die Vereinsstatistik registrirte 1880 einen unbegebenen[2] Roheisen-Bestand von:

	bei den Kokshochöfen	14 788 t
	» » Holzkohlenhochöfen	729 t
		Sa. 18 517 t
für 1881 soll ein Bestand von 9117 bez. 1185 =		10 302 t vorhanden gewesen sein, so dafs auf 1882 ein
	Bestand von	8215 t übergegangen wäre.

(Forts. f.)

[1] Wünschenswerth dürfte es sein, dafs künftig die Vereinsstatistik auch der Kokerei auf Hütten wie Gruben einige Spalten widmete.

[2] Ist unter diesen Beständen dasjenige Roheisen zu verstehen, über welches die Hochöfen noch frei verfügen, so kann die Richtigkeit zugegeben werden. Daneben lagert jedoch noch ein ganz erheblich gröfseres Quantum auf den Hüttenhöfen, welches in Besitz von Speculanten, nicht Consumenten, jeden Augenblick auf den Markt geworfen werden und die Stabilität der Preise alteriren kann. Bezüglich der möglichen Befriedigung des momentanen Bedarfs gewährt somit diese Bestandsaufführung keinen Anhalt, ist vielmehr geeignet, total falsche Schlüsse darüber herbeizuführen.

Vermischtes.

Die Explosionen in den Windleitungen

(mit Abbildung auf Blatt III)

bilden bei Hochofenanlagen bekannte, wenn auch selten vorkommende Erscheinungen, deren Ursache man in dem Eintritte von brennbaren Gasen aus den Oefen in die Rohrleitung erblickt, in welchen mit der vorhandenen Luft ein explodirendes Gemisch gebildet wird. Selbstverständlich kann dieses nur während des Stillstandes des Gebläses oder während einer theilweisen Absperrung der Windleitung vorkommen, und es werden hiergegen geeignete Sicherheitsmafsregeln, bestehend in dem Zurückziehen der Düsen und Anbringung sogenannter Rückstauklappen, angebracht. Eine genügende Erklärung über die, oft rapide Bewegung der Gase, die bei einem Versagen der Sicherheitsvorrichtungen eintreten kann, ist unseres Wissens bis jetzt nicht gegeben worden.

War der Wind erhitzt, so ist durch die in Folge der Abkühlung und Volumenverminderung der in Stillstand gebrachten Luftsäule ein Ansaugen der Gase bedingt, ohne dafs damit auch sofort das Vordringen bis auf weite Entfernungen und die Bildung der explosiblen Gemenge an bestimmten Punkten erklärt wäre. In den meisten Fällen wirkt die Explosion dort am stärksten, wo der Zutritt von Luft durch Anlassen des Gebläses in den, den brennbaren Gasen zugängig gewesenen Theil der Rohrleitung stattfindet, und mufs daher hier eine solche Menge der letzteren eingetreten sein, dafs die noch vorhandene Luftmenge nun genügt, um die Entzündung vom Ofen bis zu dem Punkte fortzupflanzen, wo durch die Zuführung frischer Luft das explosible Gemenge gebildet worden ist.

Wenn nun auch die Diffusion der Gase mit genügender Geschwindigkeit stattfindet, um die Bildung eines Gemisches zu erklären, da sie in den vorliegenden Fällen selbst mehr als 1 m per Secunde betragen kann, so bleibt es doch auffallend, dafs die Luft durch das Gas fast vollkommen aus der Rohrleitung verdrängt wird.

In wie kurzer Zeit sich dieser Vorgang vollziehen kann, zeigt eine in der Giefserei der »Gutehoffnungshütte in Sterkrade« vor kurzem vorgekommene Explosion eines Rootschen Blowers in bemerkenswerther Weise, und möge daher hier eine kurze Beschreibung derselben folgen.

Die Einrichtung der Anlage ist aus Figur 1 und 2 Bl. III ersichtlich; von den Blowern *a* und *b* ist stets nur einer in Betrieb, der andere durch einen Schieber bei *c* oder *d* abgesperrt. Die Hauptleitung *e e* führt zu den Cupolöfen 1 u. 2, die kleine Leitung *f f* zu einem Schmiedefeuer mit Koksfeuerung. Am Tage der Katastrophe wurde der Blower *a* um 8½ Uhr früh in Betrieb gesetzt, um die mit Koks gefüllten Cupolöfen anzuwärmen. Gegen 9½ Uhr wurden die Schieber derselben geschlossen, während der Blower im Gange blieb, um für das Schmiedefeuer Wind zu liefern, und der Ueberflufs durch das Sicherheitsventil *g* entwich.

Nach etwa 2 Stunden wurde die den Blower treibende Dampfmaschine *h* behufs Vornahme der Schmierung auf 10 Minuten still gesetzt, und nachdem diese bei der Inbetriebsetzung etwa 3 Umdrehungen gemacht hatte, erfolgte die Explosion, welche das Blowergehäuse und die Flügel vollkommen zertrümmerte, deren Stücke mit solcher Gewalt umherschleudernd, dafs diese tiefe Eindrücke in das Gebälk zurückliefsen und die schmiedeeiserne Rohrleitung durchlöcherten. — Letztere hatte im übrigen nicht viel gelitten und zeigte nur das Abreifsen des über dem Sicherheitsventil *g* angebrachten Bügels, dafs in derselben momentan ein starker Druck vorhanden gewesen war. Da wahrscheinlich der Hahn an dem Schmiedefeuer nicht geschlossen war, so ist anzunehmen, dafs in der kurzen Zeit von 10 Minuten Stillstand die Füllung der Rohrleitung mit Gasen von dort aus stattgefunden hat und zwar in dem oben bezeichneten Mafse, so dafs der Blower die zur Bildung von Knallgas erforderliche Luftmenge lieferte und in dessen unmittelbarer Nähe in Folge der Rückzündung die Explosion erfolgte.

Der Eintritt der Gase in die grofse Leitung *e* mufs in diesem Falle fast allein der Wirkung der Diffusion zugeschrieben werden, denn bei der geringen Pressung der Luft von etwa 0,05 Atm. ist die Erwärmung derselben sehr gering und konnte durch die Abkühlung der Hauptleitung und das dadurch bedingte Ansaugen nur die kleine Leitung *f* gefüllt werden.

Unter diesen Umständen dürften selbstthätige Sicherheitsvorrichtungen neben den von Hand zu regulirenden überall am Platze sein, und giebt die bei Hochöfen vielfach angewandte Rückstauklappe hierfür die einfachste Construction, welche in Fig. 3 dargestellt ist.

Dieselbe ist in einem Rohrstücke *a* von quadratischem Querschnitte so eingefügt, dafs sie der Luftstrom hebt, wobei ein auf dem Rücken derselben aufgesetztes Segment *b* in der Oeffnung *c* Kolben bildet, so dafs sie nunmehr vollends gegen die obere Wand angedrückt wird, wo eine geeignete Zwischenlage von Filz das Entweichen von Luft verhindert. Diese Klappen werden möglichst nahe an den Oefen angebracht, so dafs, wenn trotz des Schliefsens beim Stillstande des Gebläses Gase in den kurzen offenen Theil der Rohrleitung eintreten sollten, hier eine Verbrennung ohne Explosion in Folge des Luftzutrittes durch die Oeffnung *c* erfolgt. *R. M. D.*

In der Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses in Berlin berichtet Herr Dr. Grothe, Referent der Abtheilung für Mathematik und Mechanik, dafs eine Bewerbung um die Honorarausschreibung für 1880—81 betr. Gebläsemaschine für den Bessemer-Stahlprocefs unter dem Motto „Thatsachen beweisen" eingegangen und nach eingehender Prüfung für preiswürdig erkannt worden sei. Die Versammlung beschliefst dem Antrage gemäfs die Ertheilung des Preises; der mit dem betr. Motto versehene Briefumschlag ergiebt als Verfasser Herrn R. M. Daelen, Düsseldorf.

Ueber Härtung mittelst Anwendung von Druck.

Das Bulletin du Comité des Forges de France schreibt: In einer der letzten Sitzungen der französischen Akademie der Wissenschaften brachte M. Dumas im Auftrage von M. L. Clémandot eine Denkschrift zur Kenntnifs der Versammlung, welche eine neue Art der Behandlung der Metalle, namentlich des Stahles, zum Gegenstand hatte; dieselbe besteht darin, dafs man das Metall bis zur Kirschröthe erhitzt, es einem starken Druck aussetzt und unter der Einwirkung desselben bis zur vollständigen Abkühlung beläfst.

Die durch die drei Phasen dieses Verfahrens sich ergebenden Veränderungen haben so viel Aehnlichkeit mit denen durch gewöhnliche Härtung entstehenden, dafs der Verfasser der Denkschrift sich berechtigt glaubte, seiner Methode den Namen »Härtung mittelst Druck« zu verleihen.

Das in der geschilderten Weise comprimirte Metall erlangt eine aufserordentliche Härte und eine solche Feinheit des Kornes, dafs die Politur ihm das Aussehen von polirtem Nickel giebt.

Der comprimirte Stahl hat gerade wie der gehärtete Stahl die Eigenschaft erlangt, bleibend magnetisch zu werden. Was die Dauer derselben anbelangt, so läfst sich darüber vorläufig noch nicht endgültig urtheilen; jedoch haben bei Telephonen von Gower & Ader angewandte Stahlstücke, welche comprimirt und magnetisirt worden waren, ihre magnetische Kraft seit länger als drei Monaten, ohne die geringste Abschwächung zu zeigen, bewahrt.

Wenn die Compression, wie oben erwähnt, ausgeführt wird, so bietet sie ein Verfahren, das nur dem der Härtung vergleichbar ist. Durch Hämmern wird wohl eine Veränderung der Moleküle bewirkt, besonders wenn das Metall dabei nur wenig warm war; die durch die hydraulische Presse ausgeübte Veränderung ist indessen viel beträchtlicher und eine wesentlich andere, wie die Probestücke bewiesen.

Der Verfasser fügt zu, dafs die Anwendung von Accumulatoren sich sehr bewährt hätte, welche die Ausübung eines plötzlichen, starken Druckes ermöglichen, und man darf wohl vermuthen, dafs, gerade wie bei der Härtung durch Eintauchen, das Metall durch die plötzliche Erschütterung der Moleküle amorph wird.

Da ferner die Stärke des Druckes regulirbar ist, so kann man die Einwirkung desselben in beliebiger, im voraus bestimmter Stärke stattfinden lassen; man kann von Härten unter einem bestimmten Druck gerade wie von der Anwendung eines bestimmten Dampfdruckes reden.

Am besten hat sich Stahl von Allevard in magnetischer Hinsicht bewährt. Elliptische Stäbe, welche dem Druck unterworfen und wobei derselbe also blofs in der Richtung einer Kante wirksam gewesen war, zeigten durch die ganze Masse durch ein vollständig gleichförmiges Aussehen des Bruches.

Gelegentlich dieser Mittheilung von M. Clémandot richtete M. Lan das nachstehende Schreiben an die gleiche Akademie:

„Die durch M. Clémandot zur Kenntnifs gebrachten Thatsachen stimmen mit den im Hüttenwerk Saint-Jacques in Montluçon gemachten Erfahrungen überein, welche sich dort auf ein seit 6 Monaten im grofsen zur Compression des gegossenen Stahles angewandtes Verfahren (das übrigens in England Withworth schon seit mehreren Jahren betreibt) erstrecken. Hierbei wird der gegossene Stahl in flüssigem Zustand der Einwirkung einer hydraulischen Presse bis zu 1000, 1200 oder 1500 kg pro qcm bis zur Abkühlung des Ingots ausgesetzt. Man sieht hieraus, dafs der Unterschied des Verfahrens gegen das von Clémandot in dem anfänglichen Zustand des Stahles liegt, dafs aber das weitere Verfahren in beiden Fällen das gleiche ist. Auch hat man in Montluçon ähnliche Resultate erzielt: eine gröfsere Härte des comprimirten Stahles gegenüber dem nicht comprimirten.

Die Zunahme der Härte ist um so merklicher, je kohlenstoffhaltiger der Stahl ist; dieselbe ist sehr leicht in Stahl von 0,5 % Kohlenstoffgehalt nachzuweisen, noch besser in solchem von 0,7 oder 0,8 %, dagegen kaum noch merklich bei weniger als 0,5 % Kohlenstoffgehalt. Da in Montluçon kein kohlenstoffreicherer Stahl erzeugt wird, so fehlen dort Erfahrungen über das Verhalten desselben. Clémandot hat mit letzterem speciell seine Versuche gemacht und nur mit solchem seine bemerkenswerthen Resultate durch Erhitzung bis zur Kirschröthe und Comprimirung erzielt.

Ich will indessen nicht nur die von Clémandot gemachten Mittheilungen bestätigen, vielmehr auch die im Hüttenwerke St. Jacques angestellten, zahlreichen quantitativen Bestimmungen des Kohlenstoffgehalts desgleichen, einmal comprimirten und einmal nicht comprimirten, Stahles zur Kenntnifs bringen. Dieselben ergeben, dafs das Verhältnifs des gebundenen Kohlenstoffs zu dem Gesammtgehalt desselben im comprimirten Stahl stets gröfser als im nicht comprimirten war.

Die Probestücke waren gegossene Marine-Stahlgranaten. Sie wurden aus einer Pfanne gegossen und dann ein Theil der Comprimirung ausgesetzt, ein anderer nicht; sodann entnahm man Proben aus vier verschiedenen Höhen vom Boden je $0^m,23$, $0^m,43$, $0^m,63$ und $0^m,46$ hoch, und untersuchte jede derselben quantitativ und zwar den gebundenen Kohlenstoff nach der Eggertzschen und den Gesammt-Kohlenstoffgehalt nach der Boussingaultschen Methode.

Die sich ergebenden Resultate waren so gleich, dafs die Anführung eines derselben genügt:

Gesammtgehalt an Kohlenstoff		Comprimirte Granate 0,70		Nicht comprimirte Granate 0,70 %	
gebundener Kohlenstoff	in der $0^m,23$ vom Boden entnommenen Probe	0,60	im Mittel 0,585	0,49	im Mittel 0,490
	„ „ $0^m,43$ „ „ „ „	0,59		0.50	
	„ „ $0^m,63$ „ „ „ „	0,55		0,47	
	„ „ $0^m,46$ „ „ „ „	0,60		0,50	
freier Kohlenstoff (als Differenz)	. . . . . .	0,115		0,21	

Es findet also im comprimirten, d. h. harten oder gehärteten Stahl eine Vermehrung des gebundenen Kohlenstoffs und Verminderung des freien Kohlenstoffs bei einem sich gleich bleibenden Gesammt-Gehalt an Kohlenstoff ein.

Man weifs ferner, dafs man ganz ähnliche Resultate, sowohl was die Härte des Stahles, wie den relativen Gehalt zwischen gebundenem und freiem Kohlenstoff anbetrifft, erzielt, wenn man gewisse hoch kohlenhaltige Eisen- oder Stahlsorten in Eisenformen (Coquillen) giefst, welche ein rasches Abkühlen zulassen. Eine Comprimirung hat also die gleichen physikalischen und chemischen Einwirkungen auf Eisen und Stahl wie eine plötzlich eintretende Abkühlung.

Mangan in grauem Roheisen.

In der letzten Sitzung des American Institute of Mining Engineers in Washington berichtete Willard P. Ward aus Savannah über einige von ihm bei der Herstellung von Ferro-Mangan gemachte Erfahrungen. Ward hatte dem Hochofen, mit welchem er seine Versuche anstellte, eine Beschickung aufgegeben, die nach seiner Berechnung ein 15 % haltendes Spiegeleisen ergeben mufste. Der Ofen ging sehr heifs, da seit einigen Tagen eine nur geringe Beschickung stattgefunden hatte. Ward hatte vermuthet, dafs nach Verlauf von 12 Stunden die neue Charge niedergegangen sei, war indessen sehr erstaunt, dafs das Eisen nach Ablauf der Zeit in seinem Ansehen sich gar nicht verändert hatte, obwohl die gefallene Schlacke bewies, dafs das manganhaltige Erz niedergegangen war. Das Eisen war ganz grau und sehr fest, so dafs es nicht möglich war, Bohrspähne behufs Vornahme der chemischen Analyse zu erhalten. Eine mühsam abgebrochene Ecke ergab 16 % Mangangehalt. Ward schreibt die Erzeugung eines Roheisen von den ausgegebenen physikalischen Eigenschaften und einem so hohen Mangangehalt dem aufserordentlich heifsen Gang des Ofens zu. Er glaubt, dafs bei einer genügend hohen Temperatur der Kohlenstoff sich in Graphitform aus einem manganhaltigen Eisen ausscheidet, gerade wie es bei gewöhnlichem Eisen bei niedrigerer Temperatur geschieht. Er meint, dafs seine Beob-

achtung von einigem Werth bei der Beurtheilung des Einflusses des Mangans auf Stahlschienen sei, da die Temperatur im Converter so hoch sei, dafs es wahrscheinlich sei, dafs der Mangangehalt auf das Schienenmaterial eine gleiche Wirkung wie auf das erwähnte, eine Ausnahme bildende Roheisen habe, nämlich die, das Material gleichzeitig hart und fest zu machen.

(Eng. and Min. Journ.)

Hoheneggers patentirter Stahlschwellen-Oberbau wird gegenwärtig auf der österreichischen Nordwestbahn dem Versuche unterzogen. Derselbe ist ein Langschwellen-Oberbau; die Schienen werden im rothwarmen Zustande nach jedem beliebigen Radius gebogen; die Befestigung der Fahrschiene auf der Langschwelle erfolgt durch keilförmige Klemmplatten, welche eine Nachregulirung der Spurweite gestatten und ein Mittel bieten, etwaige Fehler in der Biegung oder Lochung der Schwellen auszugleichen. Die Langschwellen liegen in ihren Stöfsen auf 300 mm langen, sehr starken Satteln auf, und die Schwellenenden werden mit diesem Sattel durch 300 mm lange Laschen verbunden. Die Langschwelle hat ungefähr das Profil der Hilfschen Langschwelle, mit Fortlassung der Mittelrippe derselben und ist 75 mm hoch, während die Hilfsche Schwelle nur 60 mm Höhe hat. Das Gewicht der ganzen Construction beträgt bei Annahme einer 125 mm hohen Fahrschiene pro laufenden Meter 139,6 kg. Von diesem Oberbau liegt eine Probestrecke von 180 m Länge im unmittelbaren Anschlufs an die Station Wegstädtl der Linie Wien-Tetschen seit November v. J. Die Kosten stellen sich einschliefslich Montirung und Verlegung der Strecke für das Jahr 1882 auf etwa 29 ℳ pro laufenden Meter. *(Ztg.d.V.deutscher E.-V.)*

Eine der gröfsten, wenn nicht die gröfste Drehbank des Continents befindet sich seit etwa ½ Jahre in den Werkstätten der Firma Haniel-Lueg in Düsseldorf in Betrieb und wurde von der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Joh. Zimmermann in Chemnitz, geliefert. Dieselbe dient zur Bearbeitung schwerer Kurbelwellen, sowie sonstiger Gufs- und Schmiedestücke von aufserordentlichen Abmessungen. Die Spitzenhöhe beträgt 1200 mm, eine freie Länge zwischen den Spitzen von 12 700 bei 18 000 Gesammtlänge des Bettes, auf welchem aufser dem äufserst kräftig construirten Spindelkasten und dem Reitstock noch 4, voneinander unabhängige, auf dem Bette einstellbare und beliebig ein- und ausrückbare Supports stehen. Von diesen stehen je zwei auf einer Seite des Bettes und werden durch je eine besondere Transportwelle selbstthätig bewegt. Der Spindelstock und der Reitstock sind seitlich verstellbar und die zum Drehen eines genauen Cylinders erforderliche Stellung wird durch Pressonstifte bezeichnet. Zur Führung je zweier Supports dienen je zwei Prismen, so dafs deren im ganzen 4 vorhanden sind. Die Breite über diesen gemessen beträgt 2350, die Betthöhe 650 mm. Die Bank ist so eingerichtet, dafs mit dreifachem, doppeltem oder ohne Rädervorgelege gearbeitet werden kann, und liegt die Antriebsstufenscheibe daher direct auf der Hauptspindel, welche aus Stahl besteht, im Lager an der Planscheibe 320 mm Durchmesser hat und 0,7 bis 272 Umdrehungen pro Minute machen kann.

Zur Bearbeitung der Kurbeln und Kurbelzapfen an den gekröpften Wellen ist ein besonderer Apparat vorhanden, der, wie der ganze Bewegungs- und Arbeitsmechanismus dieses kolossalen Werkzeugs sehr ingeniös und zweckmäfsig construirt ist.

Die Leistungsfähigkeit dieser Bank ist ihren Abmessungen entsprechend eine ganz aufserordentliche, sie schneidet Späne von 40 mm Breite bei 3 mm Anzug, so dafs diese sich bis zu 9 mm Dicke aufstauchen. In einzelnen Fällen wurden grofse Kurbelwellen vermittelst dieses Werkzeuges in einem Drittel der Zeit fertiggestellt, die früher bei den bereits vorhandenen schweren Bänken beansprucht wurde; der Kraftbedarf für dasselbe beträgt 3 bis 4 Pferde.

R. M. D.

Transport der Kohle durch Elektricität.

In England hat vor kurzem Henry Bessemer einen Vorschlag veröffentlicht, der, so stutzig er jeden im ersten Augenblick macht, in der Ausführung doch wohl verhältnifsmäfsig einfach sein dürfte. Sein Vorschlag geht nämlich dahin, London mit einem der nächst gelegenen Kohlenfelder direct mittelst eines Kupferdrahtes von 1" Durchmesser zu verbinden, letzterer würde im Stande sein, Elektricität im Betrage von 84 000 Pferdekräften zu übertragen, um so thatsächlich die Kohle statt auf der Eisenbahn durch den Draht zu transportiren. Bei der Annahme, dafs durch die Verbrennung von 3 ℔ Kohle pro Stunde eine Pferdekraft erzeugt werden kann, und dafs die Maschinen 6½ Tag in der Woche arbeiten, würden wir zur Erzielung einer solchen Kraft 1 012 600 t Kohlen pro Jahr bedürfen. Dieses ganze Quantum Kohlen könnte nunmehr in unmittelbarer Nähe der Kohlenzeche verbrannt werden, und zwar zu einem Preise von 6 sh bis 2 sh je nach Güte der Kohle, d. i. weniger als ¼ des betreffenden Kohlenpreises in London. Man würde durch Einführung einer solchen Einrichtung die Kosten des elektrischen Lichtes enorm verringern, ebenso die der in London in Anwendung befindlichen Triebkraft, und gleichzeitig die Stadtbewohner von der Belästigung, welche die Verbrennung dieser Million Tonnen Kohlen durch den entstehenden Rauch verursacht, befreien. Ein Kupferdraht von 1" Durchm. kostet per engl. Meile circa 533 £, und würde dies bei einer Entfernung der Kohlenzeche von 120 Meilen und einer Zinsenberechnung von 5 % für die Anlagekosten 1 Penny pro Tonne bis in die Wohnung des Consumenten transportirte Kohle ausmachen.

Wie aus den angeführten Zahlen ersichtlich, verdient der Vorschlag ernsthafte Beachtung, um so mehr wenn man erwägt, dafs die Nutzbarmachung und Fortleitung der durch die Niagarafälle erzeugten Kraft mittelst Elektricität thatsächlich mit dem besten Erfolge durchgeführt ist. Dort werden durch dynamoelektrische Maschinen nicht weniger als 26 250 Pferdekräfte erzeugt und durch einen nur ½" engl. starken Kupferdraht 300 engl. Meilen weit fortgeleitet. Der Verlust beträgt auf der ganzen Länge noch nicht 20 %, da das auslaufende Drahtende noch 21 000 Pferdekräfte abgiebt.

Ueber den Exporthandel Deutschlands

gehen uns von geschätzter Seite die nachstehenden dankenswerthen Mittheilungen zu:

Während die deutsche Industrie im allgemeinen in den letzten Jahren das Bestreben gezeigt hat — und vielfach mit Erfolg —, an der Versorgung der ostasiatischen Märkte mit Antheil zu erhalten, mufs auf den ersten Blick die Zurückhaltung auffallen, welche einer ihrer concurrenzfähigsten Zweige, nämlich die Maschinen-Industrie diesem Absatzgebiet gegenüber beobachtet hat. Für diese Industrie sind besonders die Philippinen ein jetzt schon ziemlich bedeutendes und für die Zukunft noch mehr versprechendes Absatzgebiet, da bei dem Mangel an Arbeitskräften die Einführung von Maschinenbetrieb für die Entwicklung des Landes ein unabweisbares Erfordernifs geworden. Besonders begünstigt durch die Boden- und klimatischen Verhältnisse ist der Zuckerbau, und

nehmen demgemäfs bei der Einfuhr von Maschinen auch die für die Zuckerproduction nöthigen die erste Stelle ein. Wie bedeutend diese Einfuhr ist, an welcher Deutschland bisher fast gar nicht Theil genommen, geht daraus hervor, dafs im Jahre 1880 allein für über ½ Million Dollars Zuckerpressen theils zum Dampf-, theils zum Büffelbetrieb vom Auslande bezogen worden sind. Zum Transport des Zuckerrohrs wird jetzt vielfach die Anlage von festen und transportabeln Tramways und die Beschaffung von Locomoturen ins Auge gefafst.

Uebrigens sind Maschinerieen zollfrei — excl. 2% Hafenabgabe in Manila —, wogegen alle übrigen Importartikel 10% ad valorem Zoll bezahlen müssen.

Bisher ist das Maschinengeschäft fast ganz in englischen Händen. Will Deutschland auf diesem sehr lohnenden Absatzgebiet festen Fufs fassen, so wäre es am geeignetsten, wenn mehrere Maschinenfabriken sich vereinigten, um einen gewandten Ingenieur zum Studium der Verhältnisse und Anknüpfung von Bekanntschaften herauszuschicken. Derselbe müfste allerdings auf dem Gebiete der Anlage von Eisenbahnen, Tramways, Wasserleitungen, Hafenbauten, Fabrikeinrichtungen aller Art sich zurecht finden und alle Zweige unserer Industrie vertreten können. Auch für Nähmaschinen, die allerdings auch bisher schon zum Theil von Deutschland bezogen wurden, ist noch weiterer Absatz möglich.

In Chile hat sich in jüngster Zeit die Sachlage der deutschen Maschinen- und Eisenindustrie wesentlich zum Bessern gewandt. Gerade dort beherrschte England in den genannten Handelszweigen fast ausschliefslich den Markt. Nachdem indessen wiederholt englische Lieferungen nicht nach Wunsch ausgefallen waren, ist es in der letzten Zeit der deutschen Industrie gelungen, sich allgemeine Anerkennung der Güte und Preiswürdigkeit ihrer Leistungen, besonders auf dem Gebiete der Eisenbahn-, Brücken- und Schiffsbaumaterialien zu verschaffen.

Da für die nächste Zeit der Ausbau des südlichen Bahnnetzes sowie die Anlage eines Trockendocks in Talcahuano seitens der chilenischen Regierung in Aussicht genommen ist und aufserdem die Wiederherstellung der auf den bereits im Betriebe befindlichen Eisenbahnen weggeschwemmten Brücken sowie gröfsere Unterhaltungs- und Erneuerungsarbeiten nothwendig geworden, so eröffnet sich für die deutsche Industrie auf dem chilenischen Markt eine günstige Perspective. —

Den deutschen Exportbestrebungen stehen leider mancherlei Hemmnisse entgegen, auf deren möglichste Beseitigung mit vereinten Kräften hingewirkt werden mufs. Dazu gehört unter anderm auch, dafs die Erzeugnisse der heimischen Industrie auf zahlreichen ausländischen Märkten nicht in gebührendem Mafse bekannt sind, und dafs ein Theil der kaiserlichen Consuln mit den industriellen und gewerblichen Verhältnissen Deutschlands nicht hinlänglich vertraut ist. In zahlreichen Berichten der kaiserlichen Consuln wird die ungünstige Lage, welche der deutsche Export in einer Anzahl von Ländern den concurrirenden Nationen gegenüber einnimmt, zu einem grofsen Theile dem Umstande zugeschrieben, dafs die Industrieen der letzteren es verstanden haben, ihre Erzeugnisse durch vortreffliche Musterbücher und Kataloge bekannt zu machen und einzubürgern. Das Adrefsbuch der deutschen Export-Industrie, mit dessen Herausgabe im Auftrage des Central-Verbandes deutscher Industrieller die Generalsecretäre Regierungsrath a. D. Beutner-Berlin, Bueck-Düsseldorf und Dr. Rentzsch-Berlin betraut sind, wird in knapper und übersichtlicher Weise, nach Industrieen geordnet, die gewerblichen Haupt-Etablissements und die Erzeugnisse derselben aufführen, die letzteren, soweit möglich, durch bildliche Darstellungen veranschaulichen und zugleich in präciser Weise die wichtigsten Geschäftsbedingungen angeben, deren Kenntnifs für auswärtige Käufer zur Anbahnung neuer Handelsbeziehungen erforderlich ist. Es versteht sich von selbst, dafs das Unternehmen sich von allem Parteigetriebe fernhalten und einen durchaus nationalen Charakter an sich tragen wird, und der Handels-Minister hat ganz besonders betont, dafs jede Bevorzugung einzelner grundsätzlich ausgeschlossen bleiben müsse und dafs alle Etablissements eine gleiche Berücksichtigung erfahren müssen, gleichviel ob die Besitzer derselben zugleich Mitglieder einzelner Industrieverbände sind oder nicht. Die Herausgeber werden auf das eifrigste bestrebt sein, ein Buch fertigzustellen, welches die Bedeutung, die Entwicklung und die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie dem Auslande gegenüber in vollem Umfange zur Anschauung bringt und dazu beitragen wird, dem deutschen Ausfuhrhandel einen erhöhten Aufschwung zu verleihen.

Iron and Steel Institute.

Die Frühjahrs-Versammlung des Iron and Steel Institute wurde am Mittwoch den 10. Mai in den der Gesellschaft der Civil-Ingenieure gehörigen Räumen in Westminster, London, eröffnet. Die Betheiligung war weit geringer als bei der letzten Herbstversammlung, wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir die Ursache hierzu in der verhältnifsmäfsigen Dünnheit der Tagesordnung, sowie dem Mangel einer besonders Neues versprechenden Mittheilung suchen. Die geschäftlichen Mittheilungen waren, wenngleich auch an und für sich langweilig, so doch insofern erfreulich, als sie die weitere gesunde Entwicklung und die günstige financielle Lage der Vereinigung darlegten. Wir heben hier hervor, dafs die Vereinigung jetzt 1178 Mitglieder, darunter 120 im Jahre 1881 neu zugetretene, zählt; der Vermögensbestand beträgt 2,314 £, die im letzten Jahr erzielte Ersparnifs 895 £. Andererseits wies der Bericht auch auf unersetzliche Lücken, welche der Tod in dem Laufe des letzten Jahres in den Reihen der Vereinsmitglieder gerissen, in hervorragender Weise wurde der Mitglieder W. Menelaus und A. L. Holley gedacht. Letzterem war die Bessemer-Medaille für das Jahr 1882 zuerkannt worden, der plötzlich eintretende Tod verhinderte jedoch die Verleihung derselben an ihn persönlich, und beschlofs der Vorstand die Medaille an den in London anwesenden Minister der Vereinigten Staaten, Mr. Lowell, zur Weiterüberreichung an die Hinterbliebenen Holleys zu übergeben. Einen der bemerkenswerthesten Augenblicke bot die dann folgende Genehmigung der Trauerresolution für den nur wenige Tage vorher in Dublin ermordeten Obersecretär für Irland, Lord F. Cavendish. Derselbe war langjähriges Mitglied und erst vor kurzem zum Vice-Präsidenten des Institutes gewählt worden. Um den Mitgliedern die Theilnahme der am folgenden Tage stattfindenden Beerdigung zu ermöglichen, wurde eine Vertagung der für diesen Tag anberaumten Sitzung auf Freitag den 12. Mai beschlossen.

Nach Erledigung der inneren Angelegenheiten wurde eine Abhandlung von Mr. Richards: »Ueber gewisse physikalische Eigenschaften des weichen Stahles«, die in der letzten Sitzung unerledigt geblieben war, verlesen. Der Vortrag bot manches Interessante, und werden wir auf denselben, wie auch die später gehaltenen in unserm nächsten Hefte eingehender zurückkommen. Sodann berichtete Mr. Paget-Mosley über ein neues Kohlengewinnungsverfahren, dessen wesentlicher Punkt in der Anwendung von comprimirtem kaustischen (Aetz-) Kalk liegt. Derselbe wird in das Bohrloch gesteckt und mit Wasser angefeuchtet, durch die sich entwickelnden Wasserdämpfe und die Volumenvergröfserung des Kalkes wird das Kohlenflötz gesprengt. Gröfsere Sicherheit, Ersparnifs und geringeren

Aufwand von Arbeit beanspruchte der Verfasser für sein Verfahren gegenüber den jetzt gebräuchlichen. Hierauf verlas Mr. Jeans eine längere interessante Abhandlung von Mr. W. Gill, Luchana in Spanien, über das »Eisenerzvorkommen in Bilbao«, welche ein erschöpfendes Bild über das Vorkommen, die Gewinnung und die Fortschaffung der dortigen Eisenerze gab. Der nächste Punkt der Tagesordnung war »die Verwendung von Braunkohlen im Hochofen« von Professor Tunner in Leoben. Auf Anregung von Dr. Siemens sprach die Versammlung dem betagten Verfasser ihren Dank aus, welcher durch ein längeres Unwohlsein am persönlichen Erscheinen verhindert war. Um vier Uhr wurde die Sitzung aufgehoben, weil die zur Verlesung gelangenden Vorträge noch nicht druckfertig waren.

Am Donnerstag reisten der Vorsitzende, Vorstand und einige Mitglieder nach Chatsworth, um dort bei der Bestattung der irdischen Ueberreste von Lord Cavendish gegenwärtig zu sein.

Am Freitag wurde die Sitzung mit Verlesung einer Abhandlung von Mr. Woodcock über »die gegenseitigen Beziehungen des Kohlenstoffes und Eisens im Stahl«, die eine gespannte Aufmerksamkeit und lebhafte Discussion hervorrief, eröffnet. Die letztere entspann sich hauptsächlich über den Einfluſs des Wasserstoffes auf die Härtung und die Theorie der Härtung selbst. Danach kam eine eingehende und belehrende Abhandlung von Mr. Jeans, dem Secretär des Vereins, an die Reihe, »der Verbrauch und die Ersparniſs von Brennmaterial in der Eisen- und Stahldarstellung«. Die übrigen auf der Tagesordnung stehenden Punkte »die chemische Zusammensetzung der Stahlschienen in Verbindung mit Festigkeitsversuchen« von Mr. Snelus, sowie »die Compression des flüssigen Stahles« von Mr. Annable und endlich »die Weiſsblechfabrication« von Mr. Trubshaw kamen aus Mangel an Zeit nicht mehr zur Verhandlung. Ein weiterer Vortrag: »Ein neuer Centralkrahn für Bessemer-Anlagen« von Mr. Wrightson war nicht fertig geworden.

Nach dem um 2 Uhr Nachmittags erfolgten Schluſs gingen die Theilnehmer sofort auseinander.

Wie oben bereits erwähnt, behalten wir uns einen eingehenderen Bericht über die einzelnen Verhandlungen bis zur Ausgabe unserer nächsten Nummer vor.

Verein deutscher Ingenieure.

Die deutschen gewerblichen Ausstellungen der letzten Jahre haben sämtlich bei den mühsamen und verantwortlichen Arbeiten der Geschäftsleitung an den Mitgliedern des Vereins deutscher Ingenieure die vortrefflichsten Mitarbeiter gehabt. Eine erfreuliche Belohnung haben dieselben nunmehr aus Anlaſs der vorjährigen württembergischen Ausstellung gefunden. Der württembergische Bezirksverein deutscher Ingenieure hatte nämlich bei dem Executivausschuſs der Landes-Gewerbe-Ausstellung den Antrag gestellt, daſs dieser von den bei der Ausstellung erzielten Ueberschüssen die Mittel zur Errichtung einer öffentlichen Materialprüfungsanstalt bewillige, bezw. bei dem Ministerium des Innern, welches sich anläſslich der Genehmigung der Ausstellungslotterie für den Fall eines Ueberschusses gewisse Rechte vorbehalten hatte, die Gewährung derselben beantragt. Gleichzeitig wandte sich die mit der Führung der Angelegenheit beauftragte Commission des Bezirksvereins an die Ministerien des Innern und des Cultus, machte denselben Mittheilung von obigem Antrage und bat um dessen Unterstützung mit dem Hinweis auf die Bedeutung der Sache für die Industrie und um Zuweisung der erbetenen Mittel an das Polytechnikum zur Errichtung einer mit demselben verbundenen Materialprüfungsanstalt. Diesen Anträgen ist nunmehr in dankenswerther Weise entsprochen und sind zu dem gedachten Zwecke dem Cultusministerium 10 000 Mark überwiesen worden. Ist dieser Betrag auch nicht ausreichend zur vollständigen Ausstattung einer Materialprüfungsanstalt, so gestattet er doch die Zurücklegung eines guten Wegstückes zum vorgesteckten Ziele, und der württembergische Bezirksverein hat durch die Anregung und kräftige Förderung dieser Angelegenheit der deutschen Industrie einen wichtigen und dankenswerthen Dienst geleistet. *(Essener Ztg.)*

Vereins-Nachrichten.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniſs.

Canaris, C., Hochofen-Chef der Lothringer Eisenwerke in Ars a. d. Mosel.
Gehra, F. W., Vertreter von Fried. Krupp für das Königreich Sachsen, Provinz Schlesien und Posen, Dresden.
Dr. Heintz, Arnold, Director der Chamottefabrik von C. Kulmitz, Saarau i. Schlesien.
Köhler, G., Director der Bochumer Stahlindustrie, Bochum.
Schmitz, W., Ingenieur des Rhein. Hüttenvereins, Kalk.
Schoeller, Hugo, Betriebschef des Puddel- und Walzwerks der A.-G. für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. Harkort, Duisburg.

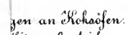
Neue Mitglieder:

von der Becke, Hüttendirector der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.
Beckert, Th., Director der rhein.-westfäl. Hüttenschule, Bochum.
Beckmann, W., Director der Zeche „Fröhliche Morgensonne" bei Wattenscheidt.
Bergmann, August, Director der Bremerhütte bei Geisweid.
Busse, Emil, Betriebsführer bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr II.
Dagner, F., Betriebschef der Henrichshütte bei Hattingen.
Esser, W., Ingenieur der oberschles. Eisenbahnbedarfs-A.-G., Zawadzki, Oberschlesien.
von Gahlen, Emil, Fabrikbesitzer, Düsseldorf.
Groſs, W., Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen.
Horlohé, H., Fabrikbesitzer, Emscherhütte bei Ruhrort.
Jung sen., Carl, Elsey bei Hohenlimburg.
Laurahütte, Verwaltung der Laurahütte, Oberschlesien.
Limburger Fabrik- und Hüttenverein, Hohenlimburg.
Löhrer, Herm.; Betriebsführer bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr II.
Metall-Gesellschaft, Frankfurt a. M.
Schiwig, Ingenieur, Zabrze, Oberschlesien.
Staberow, Baurath, Director der Dortmund-Enscheder-Eisenbahn, Dortmund.

Berichtigung.

Zu dem Protokoll-Auszug der Vorstandssitzung vom 24. April (vergl. Heft Nr. 5, Seite 204) ist zu bemerken, daſs in demselben Herr Minssen irrthümlich als „fehlend" aufgeführt ist, während derselbe vielmehr als „entschuldigt" hätte vermerkt werden müssen.

Compound-Re
zum Betrieb d
der Act. Ges. Phö
au
Gebr. K



Blatt 11.

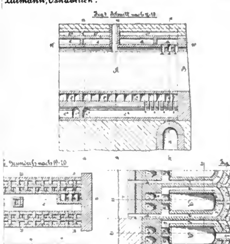
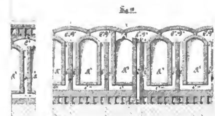
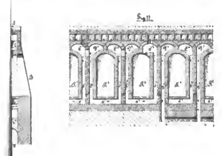


Fig. 4, 5 u. 6. Heizkammern unten.
Abhitzekanal unten.

...trittsöffnungen nur an den Stirnenden,
...sammen als untereinander





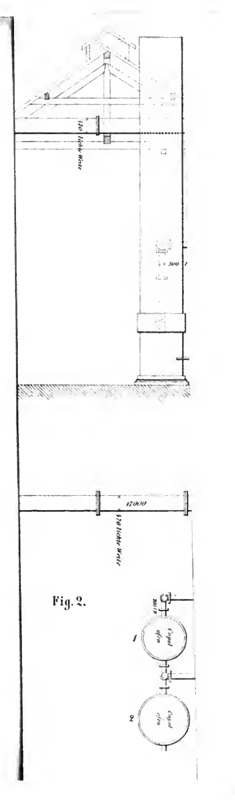
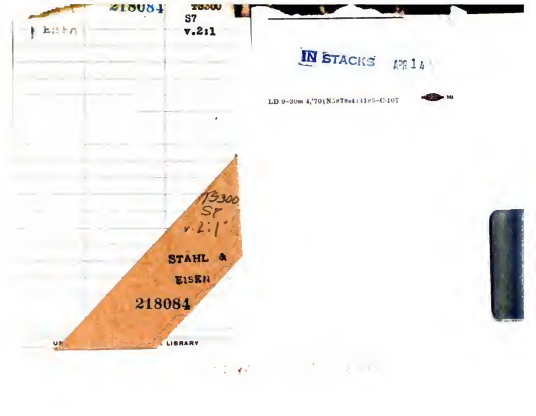


Fig. 2.
17000
170 lichte Weite
170 lichte Weite
Cupol ofen
Cupol ofen
1
2



218084
EISEN
TS300
S7
v.2:1
IN STACKS
APR 14
LD 9-30m 4,'70(N5878s4)4185-C-107
TS300
S7
v.2:1
STAHL &
EISEN
218084
LIBRARY

